

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE VETERINARIA



TESIS DOCTORAL

**Evaluación de patologías dentales y orales en *Lynx pardinus*
de la Península Ibérica (1954-2013): hallazgos macroscópicos
y estudio radiológico dental**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Carlos Javier Collados Soto

Director

Carlos García Artiga

Madrid

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE VETERINARIA



TESIS DOCTORAL

Evaluación de patologías dentales y orales en *Lynx pardinus* de la Península Ibérica (1954-2013): hallazgos macroscópicos y estudio radiológico dental

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Carlos Javier Collados Soto

Director

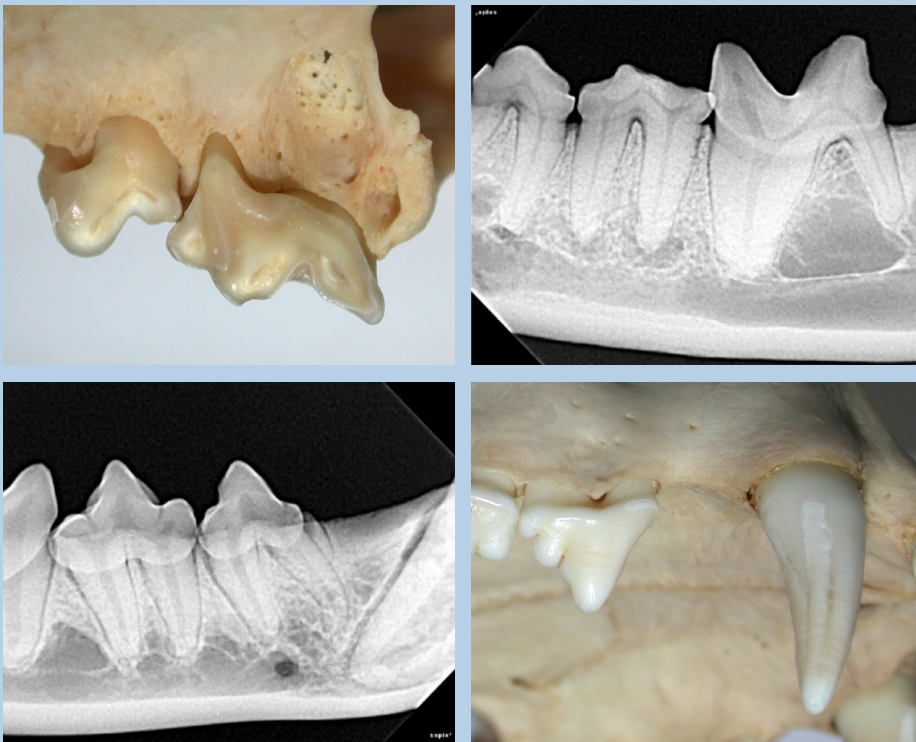
Carlos García Artiga

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE VETERINARIA

Sección Departamental de Fisiología/Veterinaria

TESIS DOCTORAL



Evaluación de patologías dentales y orales en *Lynx pardinus* de la Península Ibérica (1954-2013): hallazgos macroscópicos y estudio radiológico dental

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Carlos Javier Collados Soto

Director

Carlos García Artiga

Madrid, 2020

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE VETERINARIA

Sección Departamental de Fisiología/Veterinaria

TESIS DOCTORAL



Evaluación de patologías dentales y orales en *Lynx pardinus* de la Península Ibérica (1954-2013): hallazgos macroscópicos y estudio radiológico dental

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Carlos Javier Collados Soto

Director
Carlos García Artiga

Madrid, 2020

D. Carlos García Artiga, Doctor en Veterinaria y Profesor Titular de la Sección Departamental de Fisiología de la Facultad de Veterinaria de Madrid de la Universidad Complutense de Madrid.

Informa que:

D. **Carlos Javier Collados Soto**, Licenciado de Grado en Veterinaria por la Universidad Complutense de Madrid, ha realizado bajo mi dirección el trabajo experimental titulado “**Evaluación de patologías dentales y orales en *Lynx pardinus* de la Península Ibérica (1954-2013): hallazgos macroscópicos y estudio radiológico dental**” para optar al grado de Doctor en Veterinaria.

El trabajo reúne, a mi padecer, las condiciones de originalidad y metodología necesarios para que pueda ser sometido a su lectura y defensa ante la comisión correspondiente.

Madrid a 29 de junio de 2020.

Fdo.: Dr. Carlos García Artiga

*“Lo más importante en la vida no es la situación en la que estamos,
sino la dirección hacia la cual nos movemos”*

Oliver Wendell Holmes (1809-1894)

A Carlos, maestro, compañero y amigo de la infancia. Eterno.

A mi hija Marta, por su amor y cariño incondicional. Su sonrisa fue siempre mi estímulo.

A mi padre Carlos, por su apoyo incondicional y ejemplo.

A mi madre Pilar, ejemplo de trabajo y constancia.

A mi hermano David, gran maestro y compañero profesional.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Dr. Carlos García Artiga, de la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid por su gran ayuda, profesionalidad e inestimable amistad.

Al personal de la Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EBD-CSIC), Sevilla, en especial al Dr. Carlos Ibáñez García, por su inestimable colaboración y profesionalidad.

A Antonio Rivas del centro de cría El Acebuche, Huelva, por sus comentarios sobre los hallazgos de nuestro estudio y compartir su experiencia con el lince ibérico en el centro de cría.

A Ricardo García del Centro de Cálculo de la Universidad Complutense de Madrid, por el diseño y estudio estadístico realizado con un excepcional entusiasmo y profesionalidad.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN..... | 3 |
| SUMMARY..... | 7 |
| 1.- INTRODUCCIÓN..... | 13 |
| 2.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA..... | 15 |
| 2.1.- DESCRIPCIÓN DEL LINCE IBÉRICO..... | 15 |
| 2.1.1.- DENTICIÓN..... | 17 |
| 2.2 - ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DEL LINCE IBÉRICO..... | 19 |
| 2.2.1.- NORMATIVA ESTATAL Y EUROPEA SOBRE CONSERVACIÓN DEL LINCE IBÉRICO..... | 20 |
| 2.2.2.- PLAN DE RECUPERACIÓN DEL LINCE IBÉRICO. JUNTA DE ANDALUCÍA..... | 27 |
| 2.3.- FACTORES DE AMENAZA EN EL LINCE IBÉRICO..... | 34 |
| 2.3.1. ESCASEZ DE PRESAS..... | 34 |
| 2.3.2. ALTERACIÓN DEL HÁBITAT..... | 35 |
| 2.3.3.- ELIMINACIÓN DEL HÁBITAT..... | 35 |
| 2.3.4.- FRAGMENTACIÓN DE LAS POBLACIONES..... | 35 |
| 2.3.5. - MORTALIDAD OCASIONADA POR EL HOMBRE..... | 35 |
| 2.3.6. - FACTORES ESTOCÁSTICOS..... | 36 |
| 2.3.7.- ASPECTOS SANITARIOS..... | 37 |
| 2.4.- MANEJO SANITARIO DEL LINCE IBÉRICO..... | 40 |
| 2.4.1.- ACTUACIONES CLÍNICAS. (Manual Sanitario del lince ibérico)..... | 41 |
| 2.4.1.1.- Examen y manejo antes de la intervención..... | 42 |
| 2.4.1.1.1- Ejemplares en cautividad..... | 42 |
| 2.4.1.1.2.- Ejemplares de vida libre..... | 43 |
| 2.4.1.1.2.1.- Lesiones causadas por captura..... | 43 |
| 2.4.2.- ASPECTOS CLÍNICOS. PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES EN EL LINCE IBÉRICO. (Manual Sanitario del lince ibérico)..... | 45 |
| 2.5.- PATOLOGÍA ORAL Y DENTAL EN FELINOS..... | 46 |
| 3.- OBJETIVOS..... | 55 |

| | |
|---|------------|
| 4.- MATERIAL Y MÉTODOS..... | 59 |
| 4.1.- MATERIAL BIOLÓGICO..... | 59 |
| 4.2.- MATERIAL PARA ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO..... | 60 |
| 4.3.- MÉTODOS..... | 64 |
| 4.4.- ESTADÍSTICA..... | 71 |
| 5.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 75 |
| 5.1.- CAPÍTULO I. Patología Dental en el Lince Ibérico (<i>Lynx pardinus</i>). Anomalías Congénitas, de Desarrollo y Traumáticas..... | 75 |
| 5.1.1.- Presencia de dientes..... | 75 |
| 5.1.2.- Morfología del diente..... | 76 |
| 5.1.3.- Número de raíces..... | 78 |
| 5.1.4.- Dientes supernumerarios..... | 79 |
| 5.1.5.- Dientes deciduos persistentes..... | 81 |
| 5.1.6.- Hipoplasia del esmalte/hipomineralización..... | 81 |
| 5.1.7.- Atrición/Abrasión..... | 82 |
| 5.1.8.- Fracturas de dientes..... | 84 |
| 5.1.9.- Lesión endodóntica..... | 87 |
| 5.1.10.- Dientes intrínsecamente decolorados..... | 89 |
| 5.1.11.- Otros hallazgos..... | 91 |
| 5.2.- CAPÍTULO II. Patología Dental en el Lince Ibérico (<i>Lynx pardinus</i>). Enfermedad Periodontal, Reabsorción Dental y Neoplasia Oral..... | 93 |
| 5.2.1.- Enfermedad periodontal..... | 93 |
| 5.2.2.- Reabsorción dental..... | 95 |
| 5.2.3.- Neoplasia oral..... | 100 |
| 5.3.- CAPÍTULO III. Aplicación práctica de los resultados obtenidos, en la ficha de examen físico del manual sanitario del lince ibérico y su implementación | 102 |
| 6.- CONCLUSIONES..... | 109 |
| 7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 113 |
| 8.- ANEXOS..... | 121 |
| ANEXO I..... | 121 |
| ANEXO II..... | 137 |

RESUMEN / SUMMARY

RESUMEN.

Entre las especies endémicas más amenazadas del planeta se encuentra el lince ibérico. A finales del siglo pasado, el lince ibérico estuvo al borde de la extinción. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) dentro de la lista roja de especies amenazadas, clasificó al lince ibérico (*Lynx pardinus*) en 1965, como “raro y disminuyendo en número”. Desde 1986 hasta 1994 estuvo clasificado como “en peligro (E) de extinción”. En 1996 “en peligro (EN) de extinción”. Desde 2002 a 2014 “en peligro crítico (CR) de extinción”. En 2015, la UICN reclasificó al lince ibérico (*Lynx pardinus*) incluyéndola en la categoría de “en peligro (EN) de extinción” (Rodríguez y Calzada, 2015). En el año 2018 se estima una población próxima a los 700 ejemplares de lince en libertad (Informe Layman LIFE10NAT/ES/570).

Esta recuperación de la población se ha conseguido gracias a los fondos aportados por la UE y por las Administraciones españolas incluidos en el programa europeo Life. En 2011, se inició el tercer proyecto, concluyendo en 2018. Estos programas incluyen acciones intensivas de conservación como son: cría con fines de conservación; programas de reintroducción tanto en España como en Portugal; restauración de poblaciones de conejos; monitoreo del trampeo ilegal, así como sistemas de compensación para los propietarios de fincas.

A finales de 2003, con la aprobación del Plan de Acción para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico, se constituyó el Grupo Asesor de Aspectos Sanitarios del Lince Ibérico (GAAS). Uno de los objetivos de este programa sanitario es mantener la población de lince ibérico en un estado sanitario óptimo. El manual sanitario del lince ibérico publicado en 2014 recoge los procedimientos y protocolos a seguir por los equipos veterinarios que trabajan en la monitorización y atención sanitaria de las diferentes poblaciones de lince ibérico (silvestres y cautivas). Los aspectos sanitarios de la especie se trabajan de manera conjunta para toda la población (incluyendo ejemplares de vida libre y cautiva) (Asensio et al., 2014).

Actualmente, no hay información suficiente con relación a la patología dental en felinos silvestres. En la familia Felidae, las lesiones dentales son frecuentes y pueden constituir un factor importante de morbilidad y mortalidad en el mundo silvestre (Verstraete et al., 1996 a, b). Estudios en el género *Lynx* publicados por Pettersson (2010) y Aghashani et al. (2016), han proporcionado información sobre su patología dental, admitiendo la posibilidad que las lesiones

dentales en felinos silvestres puedan ser similares a las encontradas en gatos domésticos (Aghashani et al., 2016).

Por tanto, el objetivo de esta tesis ha sido proporcionar información detallada de las patologías orales y dentales del lince ibérico (*Lynx pardinus*) para obtener una visión general y detallada de aquellas que, potencialmente, pueden poner en peligro los esfuerzos que se están realizando actualmente en los programas para su conservación y supervivencia en cautividad y en la vida silvestre. Para ello, se analizaron 88 cráneos de especímenes adultos de lince ibérico (*Lynx pardinus*) procedentes de la Estación Biológica de Doñana (Estación Biológica de Doñana-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, EBD-CSIC, Sevilla, España). Los especímenes fueron examinados macroscópicamente realizándose además un conjunto completo de radiografías dentales intraorales de cada uno de los cráneos.

El capítulo primero de la tesis facilita información detallada con respecto a la patología dental congénita, de desarrollo y anomalías traumáticas del lince ibérico en peligro de extinción (*Lynx pardinus*). Esto incluye las ausencias dentales, alteraciones en forma y número, la presencia de atrición / abrasión, hipoplasia de esmalte / hipomineralización, fracturas dentales, lesiones endodónticas, dientes con tinción intrínseca y otros hallazgos traumáticos.

Las anormalidades más frecuentemente observadas en las raíces de los dientes fueron surcos anatómicos anormales y dilaceraciones. Se detectaron 215 dientes fracturados (11,3% del total de dientes evaluados) principalmente: fracturas complicadas en los caninos maxilares (24,2% del total de dientes fracturados) y caninos mandibulares (16,7% del total de dientes fracturados). Lesiones endodónticas fueron detectadas en el 3,9% de los dientes examinados. En cuanto a la tinción intrínseca de los dientes, ésta representó el 8,5% de los dientes evaluados. De todos dientes examinados, el 43,7% exhibieron algún tipo de atrición / abrasión.

En el capítulo segundo de la tesis se suministra información detallada con respecto a la prevalencia y estadificación de la enfermedad periodontal y reabsorción dental, así como de la prevalencia de neoplasia oral lince ibérico en peligro de extinción (*Lynx pardinus*).

Se identificaron diferentes estadios de la enfermedad periodontal en el 81,3% de dientes. Aproximadamente dos tercios (64,8%) de los especímenes examinados tenían al menos 1 diente afectado por los estadios 3 o 4 de enfermedad periodontal. Los dientes incisivos maxilares y

mandibulares representaron el 59,4% de los dientes con estos estadíos 3 o 4 de enfermedad periodontal. Reabsorción dental fue identificada en un total de 12 dientes (0,63% del total de dientes evaluados) que corresponden a 6 cráneos (6,8% de los cráneos evaluados). Seis dientes (50% de los dientes afectados por reabsorción dental) fueron incisivos. Sólo un espécimen adulto (1,1%) mostró signos de neoplasia oral. A su vez, se aportan datos sobre la comparativa de la prevalencia de las reabsorciones dentales idiopáticas en el lince ibérico (*Lynx pardinus*) respecto a estudios en otras especies de felinos, especialmente del género *Lynx* como son el lince eurasiático (*Lynx lynx*) y lince rojo de California (*Lynx rufus californicus*).

En el tercer capítulo de la tesis se realiza una evaluación de la ficha de examen físico del manual sanitario del lince ibérico publicado por Asensio et al. (2014), así como se indican recomendaciones para su mejora en la sección del examen oral y dental del lince ibérico.

En nuestro estudio concluimos que existe una alta prevalencia de fracturas y atrición / abrasión dental (con lesión endodóntica asociada), así como de enfermedad periodontal, que podrían resultar en una alteración de la capacidad de caza, constituyendo una amenaza para su salud general y subsiguiente supervivencia de esta especie en peligro de extinción. La reabsorción dental en *L. pardinus* manifestó una prevalencia extremadamente baja cuando se comparó con aquellas detectadas en otros estudios en felinos silvestres y domésticos, que incluyen en los protocolos de estudio la exploración oral y dental, así como radiografías dentales intraorales. Esto podría abrir nuevas líneas de investigación sobre la patogénesis de la reabsorción dental en felinos.

SUMMARY.

The Iberian lynx is among the most threatened endemic species on the planet. At the end of the last century, the Iberian lynx was on the verge of extinction. The International Union for Conservation of Nature (IUCN) within the red list of threatened species, classified the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) in 1965, as "rare and decreasing in number". From 1986 to 1994 it was classified as "endangered (E) of extinction". In 1996 "in danger (EN) of extinction". From 2002 to 2014 "critically endangered (CR) of extinction". In 2015, the IUCN reclassified the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) by including it in the category of "endangered (EN) extinction", (Rodríguez and Calzada, 2015). In 2018 it estimated a population of close to 700 individuals of lynx in the wild (Report Layman LIFE10NAT / ES / 570).

This recovery of the population has been achieved thanks to the funds contributed by the EU and the Spanish Administrations within the European Life program. In 2011, the third project began, ending in 2018. These programs include intensive ongoing conservation efforts such as: breeding for conservation purposes; reintroduction programs in Spain and Portugal; restoration of rabbit populations; monitoring of illegal trapping as well as compensation systems for property owners.

In late 2003, with the approval of the Action Plan for the Captive Breeding of the Iberian Lynx, the Advisory Group on Health Aspects of the Iberian Lynx (GAAS) was created. One of the objectives of this sanitary program is to maintain the Iberian lynx population in an optimal sanitary state. The Iberian lynx health manual published in 2014 includes the procedures and protocols to be followed by the veterinary teams that work in monitoring and health care for the different populations of Iberian lynx (wild and captive). Health aspects of the species are included for the entire population (including free and captive specimens) (Asensio et al., 2014).

There is little information documenting the dental pathology of wild felids. Dental lesions are common in the family Felidae and can be a significant source of morbidity and mortality (Verstraete et al., 1996 a, b). Recently, studies in the genus *Lynx* by Pettersson (2010) and Aghashani et al. (2016) have provided detailed information regarding their dental pathology, hypothesizing that dental lesions in wild felines may be similar to those found in domestic and feral cats (Aghashani et al., 2016).

The aim of this PhD thesis was to provide detailed information regarding the oral and dental pathologies of the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) that can potentially compromise captive and wildlife conservation efforts that are currently underway. Skulls of 88 adult specimens of the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) from the Doñana Biological Station [Estación Biológica de Doñana-Consejo Superior de Investigaciones Científicas] (EBD-CSIC), Seville, Spain, were examined macroscopically, and full-mouth dental radiographs of all specimens were performed.

The first chapter of this PhD thesis facilitates detailed information regarding dental pathology, congenital, developmental and traumatic abnormalities of the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). This includes absence of teeth, tooth morphology, attrition / abrasion, enamel hypoplasia / hypomineralization, tooth fractures, endodontic disease, intrinsically stained teeth and other traumatic findings.

Abnormal grooves and dilacerations were the most common abnormalities seen in the roots of teeth. 215 fractured teeth (11.3% of evaluated teeth) were detected, and mainly complicated fractures were noted in maxillary canine teeth (24.2% of fractured teeth) and mandibular canine teeth (16.7% of fractured teeth). Endodontic disease was present in 3.9% of the teeth examined. Intrinsic tooth staining was assessed in 8.5% of evaluated teeth. Of all teeth examined, 43.7% of evaluated teeth exhibited some type of attrition/abrasion.

The second chapter of this provides detailed information regarding the prevalence of periodontal bone loss, tooth resorption, and oral neoplasia in the Iberian lynx (*Lynx pardinus*).

Different stages of periodontal disease were identified in 81.3% of teeth. Approximately two-thirds (64.8%) of the specimens examined had at least one tooth affected by stage 3 or 4 periodontal disease. Tooth resorption affected 12 teeth (0.63% of evaluated teeth) in six skull specimens (6.8% of skulls evaluated). Six teeth (50%) of those affected by tooth resorption were incisor teeth. Only one adult specimen (1.1%) showed signs of oral neoplasia. We provide data on the comparative prevalence of idiopathic dental resorptions in the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) compared to studies in other species of felines, especially of the genus *Lynx* such as the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) and bobcat of California (*Lynx rufus californicus*).

The third chapter, evaluates the physical examination as proposed in the sanitary manual of the Iberian lynx by Asensio et al. (2014), as well as recommendations for improvement in the oral and dental examination section.

Our PhD thesis concluded that there is a high prevalence dental fractures, attrition / abrasion (associated to endodontic disease), and also a high prevalence of periodontal disease that could lead to impaired hunting ability, as well as may represent a threat to overall health and subsequent survival of this endangered species. The prevalence of tooth resorption was extremely low in *L. pardinus* when compared with those detected in other studies in wild and domestic cats, when a dental exam and intraoral dental radiographs were included. This feature could open new pathways in the discovery on the pathogenesis of tooth resorption in felids.

INTRODUCCIÓN/REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.- INTRODUCCIÓN.

Por su posición geográfica, orografía, diversidad climática y su historia, España alberga una extraordinaria diversidad de especies en el entorno de región templada en la que se encuentra. La endemidad (especies y subespecies exclusivas), es muy marcada tanto en archipiélagos como en áreas de montaña, y su conservación debe constituir una prioridad. España, acoge numerosas especies migratorias tanto terrestres como marinas. Dentro de éstas, algunas se encuentran de paso hacia latitudes tropicales o norteadas, mientras que otras permanecen en España en la estación desfavorable, gracias a los recursos que propicia su clima temperado (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [MITECO], 2020 a).

El número de especies que pueden encontrarse en España podría ser próximo a las 80.000. Sin embargo, todavía no se puede dar una cifra precisa porque para ciertos grupos, en especial invertebrados, el conocimiento taxonómico es incompleto y faltan especies nuevas por clasificarse. Las especies españolas se enfrentan a numerosas amenazas, como son: la transformación del territorio, la pérdida y degradación de los hábitats naturales, la sustitución de los usos tradicionales, la fragmentación de las poblaciones naturales, el cambio climático, así como la presencia de especies exóticas invasoras que tan negativamente están incidiendo sobre nuestras especies autóctonas (MITECO, 2020 a).

Entre las especies endémicas más amenazadas del planeta se encuentra el lince ibérico (tabla 1). Rodríguez y Delibes (1992) admitieron una población de lince en Andalucía de unos 590 ejemplares. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) dentro de la lista roja de especies amenazadas, clasificó al lince ibérico (*Lynx pardinus*) en 1965, como “raro y disminuyendo en número”. Desde 1986 hasta 1994 estuvo clasificado como “en peligro (E) de extinción”. Desde 2002 a 2014 “en peligro (CR) de extinción”. En 2015, la UICN reclasificó al lince ibérico (*Lynx pardinus*) incluyéndola en la categoría de “en peligro (EN)” de extinción (Rodríguez y Calzada, 2015).

Tabla 1.- Categorías de amenaza y estados de conservación del lince ibérico.

| | |
|--|---|
| Categoría Mundial IUCN (1965) | Raro disminuyendo en número |
| CITES (1973) | Anexo I |
| Categoría Mundial IUCN (1986) | En peligro de extinción |
| Convenio de Berna (1982) | Anexo II |
| Categoría IUCN para España (Libro Rojo Nacional) | Critically endangered CR A2bc; C2a(i) |
| Catálogo Nacional de especies amenazadas (RD 439/1990) | En peligro de extinción |
| Directiva Hábitat (1992) | Especies de interés comunitario a la que asignar una zona especial de conservación. Anexos I, II y IV |
| Categoría Mundial IUCN (2002) | Critically endangered CR C2a (i) |
| Livro Vermelho dos Veterbrados de Portugal (IUCN) (2005) | Críticamente en peligro CR |
| Catálogo Nacional de especies amenazadas (RD 139/2011) | En peligro de extinción |
| Categoría Mundial UICN (2015) | En peligro de extinción |

Fuente: Calzada et al., 2010; Rodríguez, y Calzada, 2015. Elaboración propia.

En el ámbito nacional, el R.D. 139/2011 (BOE-A-2011-3582) desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, especificando las especies, subespecies o poblaciones que los integran. El objetivo del presente real decreto es desarrollar algunos de los contenidos de los Capítulos I y II del Título III de la Ley 42/2007 en concreto regular:

- Las características, contenido y procedimientos de inclusión, cambio de categoría y exclusión de especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Las directrices de evaluación periódica del estado de conservación de las especies incluidas en el Listado y en el Catálogo.
- Las características y contenido de las estrategias de conservación de especies del Catálogo y de lucha contra las principales amenazas para la biodiversidad.
- Las condiciones técnicas necesarias para la reintroducción de especies extinguidas y el reforzamiento de poblaciones.
- Las condiciones naturales requeridas para la supervivencia o recuperación de especies silvestres amenazadas.
- Los aspectos relativos a la cooperación para la conservación de las especies amenazadas.

2.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1.- DESCRIPCIÓN DEL LINCE IBÉRICO.

En la actualidad (figura 1), el género *Lynx* engloba cuatro especies diferentes: el lince rojo (*Lynx rufus*) y el lince canadiense (*Lynx canadensis*) ambos en América del Norte, y el lince boreal (*Lynx lynx*), y el lince ibérico (*Lynx pardinus*), especie autóctona o endemismo ibérico. El antecesor directo del lince ibérico, el *Lynx issiodorensis*, tenía un tamaño mayor que el actual y ocupaba gran parte de Europa. Hace aproximadamente un millón y medio de años una población de *Lynx issiodorensis* quedó aislada en el suroeste del continente y dio origen al lince ibérico actual (Rivas et al, 2016).

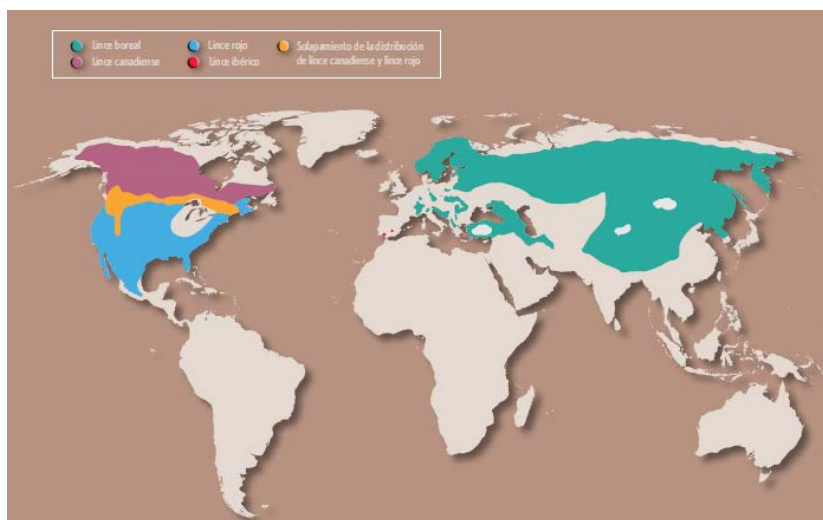


Figura 1.- Distribución de las 4 especies de lince existentes en la actualidad.

Fuente: Simón et al. 2012.

Los elementos morfológicos más representativos del lince ibérico y que pueden apreciarse en otras especies de lince son ojos grandes, cabeza pequeña y patas largas en relación con el tamaño del cuerpo, cola corta y orejas rematadas por mechones enhiestos de pelo denominados pinceles. Los pies tienen cuatro dedos con garras retráctiles, y una almohadilla plantar con borde posterior trilobulado. Las hembras presentan cuatro pares de mamas en la región abdominal, de las cuales el par anterior raramente se desarrolla (Rodríguez, 2017).

Beltrán y Delibes (1993) realizaron un estudio de biometría en ejemplares de lince en Doñana, donde concluyeron que el tamaño de los machos y las hembras no es significativamente diferente en individuos "juveniles" (hasta el año de edad) y "adultos jóvenes" (hasta 2 años de edad). Además, indicaron un marcado dimorfismo sexual dentro de

la especie en la edad adulta. El lince ibérico macho alcanza un peso medio de 12,8 kg con un rango de 11,1 a 14,5 kg. Las hembras, registraron una media de 9,13 kg y un rango que oscila entre 8,7 y 9,9 kg. En cuanto a la longitud, los machos obtuvieron una media de 93,6 cm (89,4-97,0 cm) y las hembras 86,4 cm (82,3-91,4 cm).

En la (tabla 2) se reflejan datos de biometría básica del lince ibérico adulto obtenidos en evaluaciones sanitarias del proyecto LIFE (sólo referidos a ejemplares de más de 3 años de edad).

Tabla 2.- Medidas corporales del *Lynx pardinus*.

| | Macho | | Hembra | |
|------------------------------------|----------|-------------|----------|-------------|
| | Media | IC 95% | Media | IC 95% |
| CC (longitud cabeza-cuerpo) | 85,5 cm | 83,1-87,9 | 74,89 cm | 69,6-80,18 |
| C (longitud cola) | 14,25 cm | 13,58-14,92 | 13,92 cm | 13,22-14,62 |
| CR (Altura en cruz) | 46,25 cm | 44,29-48,21 | 42,29 cm | 41,24-43,35 |
| Ps (peso corporal) | 13,64 kg | 12,66-14,62 | 10,02 kg | 9,61-10,43 |

Fuente: Rivas et al., 2016. Sólo referidos a ejemplares de más de 3 años de edad.

El pelaje del lince ibérico presenta un color pardo-grisáceo parcheado con motas de color negro de diferentes formas y tamaños. Hay tres tipos de moteado: pelaje de manchas pequeñas y profusas que se disponen en gran densidad por toda la superficie corporal (mota fina); patrón de manchas grandes dispuestas en una densidad menor y que tienden a alinearse (mota gruesa) donde el cuello aparece estriado por amplias rayas longitudinales; y el tercer tipo en el que aparece una disposición de las manchas intermedia entre los dos patrones anteriores (mota intermedia). Las barbas crecen durante los primeros tres a cinco años de vida y son sensiblemente más largas que las de los linces boreal y rojo. Las extremidades posteriores del lince ibérico son enormemente largas y potentes, lo que se considera una adaptación al salto. El lince ibérico no está muy adaptado a la carrera, por lo que normalmente ha de cazar mediante grandes saltos (acecho) o pequeños *sprints*. Las manos en las extremidades delanteras son desproporcionadamente grandes en comparación con otros felinos de mediano tamaño, y acaban con unas grandes uñas que le permiten agarrar sus presas con gran facilidad (Simón et al., 2012).

2.1.1.- DENTICIÓN.

El lince ibérico adulto tiene 28 dientes (figura 2). La fórmula dentaria se corresponde con: I 3/3, C 1/1, P 2/2, M 1/1. (García-Perea, 1996; Simón et al., 2012). La ausencia del segundo premolar maxilar en el *L. pardinus* es considerado como indicativo de un tendencia hacia la dentición reducida en el gato doméstico (*Felis silvestris catus*). (Lüps, 1980; Aghashani et al., 2016). Este hecho también se puede observar en otros felinos salvajes como el caracal (*Felis caracal*), gato leopardo asiático (*Felis bengalensis*) y lince (*Lynx lynx* y *L. rufus*) (Lüps, 1980 y Verstraete et al., 1998).

La morfología dental del lince ibérico es similar a la de otros felinos. Tres tipos morfológicos diferentes son detectados en el primer molar mandibular. En el 83% de los casos, la forma corresponde al molar típico de esta especie con un cíngulo poco desarrollado y sin metacónido (la más distal de las cúspides linguales del diente molar de mamífero), y los otros tipos morfológicos tienen una pequeña inflexión en el esmalte en el área donde se localizaría el metacónido, o bien, con la presencia de un patente metacónido en el cíngulo (García-Perea et al., 1985).



Figura 2.- Dentición permanente en *Lynx pardinus*. (EBD 23531).

La fórmula dental decidua (figura 3) es **i 3/3, c 1/1, p 2/2** (García-Perea, 1996). La morfología de los dientes deciduos en el lince ibérico también es similar a la de otros felinos. La secuencia de erupción para la dentición decidua es diferente de lo que se ha referenciado

en otros felinos, en los que los incisivos erupcionan en primer lugar, seguidos por los caninos y premolares (Yerga et al., 2014).

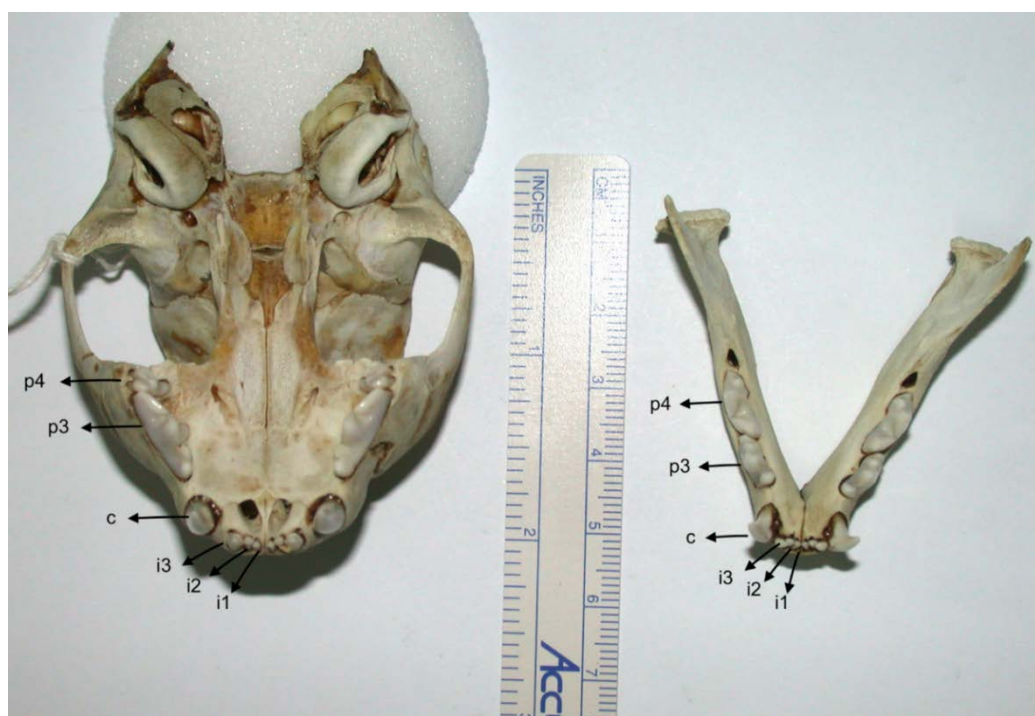


Figura 3.- Dentición decidua de un cachorro de *Lynx pardinus*. (EBD 29981).

Los dientes deciduos en el lince ibérico son exfoliados y sustituidos por los caninos permanentes que comienzan a erupcionar antes de los incisivos permanentes (Yerga et al., 2014), seguidos inmediatamente por la erupción del cuarto premolar y primer molar maxilar, y primeros premolares mandibulares. Los siguientes dientes deciduos a exfoliar son los cuartos premolares deciduos maxilares y mandibulares, seguidos por el tercer premolar deciduo maxilar y mandibular (García-Perea, 1996). Los incisivos permanentes maxilares y mandibulares erupcionan simultáneamente, pero al igual que ocurre con los molares, la dentición mandibular comienza a erupcionar un diente retrasado en relación con las series maxilares. Los caninos permanentes del maxilar y mandíbula son los últimos dientes en completar la erupción (García-Perea, 1996).

2.2 - ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DEL LINCE IBÉRICO.

En el siglo XIX y principios del siglo XX, el lince ibérico se localizaba en las serranías de la España mediterránea, y raro o extinto en el norte y Levante. En Andalucía su presencia se constataba en Doñana, Sierra Morena, Sierra Nevada, Sierra de Baza y Sierra de Almijara. A mediados de los 50, se hace la primera recopilación sistemática de información, y se identifican pequeñas poblaciones distribuidas fundamentalmente por el Sistema Central, Sierra de San Pedro, Montes de Toledo, Sierra Morena y Doñana (Plan de recuperación del lince ibérico, Junta de Andalucía, 2020). A finales de los 80, Rodríguez y Delibes (1992) realizaron un estudio para conocer la distribución y tamaño poblacional del lince ibérico en España, basado en una combinación de encuestas postales y entrevistas personales en el campo se estimó una población de 1.000-1.200 lince (unas 350 hembras reproductoras), distribuida en 48 núcleos de presencia estable, agrupados en nueve poblaciones, ocupando una superficie total de 11.000 km².

Durante la década de los años 90, se llevaron a cabo censos en las cinco Comunidades Autónomas con presencia de la especie: Andalucía, Castilla-La Mancha, Castilla-León, Extremadura y Madrid. En el año 2002 concluyó el segundo censo de la especie en España y Portugal (Censo Diagnóstico Nacional 2000-2002). Este censo se realizó sobre la misma área estudiada en los años 80, pero la metodología se basó en la combinación recogida de excrementos sobre cuadrículas UTM 10x10 Km con foto-trampeo. Tan sólo se detectaron dos poblaciones reproductoras una en Andújar-Cardena (Jaén-Córdoba), con una población de 60-110 ejemplares, 18-23 territorios de reproducción, y un área ocupada de 15.000 ha, y otra en comarca de Doñana (Huelva-Sevilla), con una población de 24-33 ejemplares, un máximo de ocho territorios de reproducción y una superficie de 35.000 ha, y con la posible existencia de algunos individuos aislados no detectados en las áreas de distribución histórica, el número total de lince en la Península Ibérica no superaría los 160 individuos (Guzmán et al. 2004).

En la (tabla 3) se puede apreciar la evolución que se ha producido en las poblaciones de lince en Andalucía desde el año 2002 hasta el año 2017.

Tabla 3.- Evolución de la población de lince ibérico en Andalucía. Periodo 2002-2017.

| Año | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Total lince | 94 | 100 | 121 | 133 | 177 | 167 | 213 | 233 |
| Hembras territoriales | 27 | 30 | 34 | 42 | 43 | 41 | 54 | 58 |
| Cachorros | 28 | 21 | 40 | 33 | 67 | 34 | 77 | 69 |
| Superficie | 125 | 135 | 327 | 449 | 510 | 470 | 559 | 648 |

| Año | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Total lince | 276 | 310 | 313 | 331 | 327 | 361 | 397 | 448 |
| Hembras territoriales | 63 | 76 | 85 | 96 | 97 | 103 | 101 | 109 |
| Cachorros | 86 | 86 | 78 | 54 | 71 | 109 | 102 | 125 |
| Superficie | 709 | 1019 | 1049 | 1093 | 1355 | 1408 | 1600 | 1668 |

Fuente: Simón, 2017. Censo de las poblaciones de lince ibérico año 2017.

2.2.1.- NORMATIVA ESTATAL Y EUROPEA SOBRE CONSERVACIÓN DEL LINCE IBÉRICO.

La Ley de Caza promulgada el 10 enero de 1897, en la sección primera referida a la clasificación de los animales incluía 3 categorías, fieros o salvajes, amansados o domesticados y mansos o domésticos. La sección séptima hacía referencia en el art. 39 a la caza de animales dañinos, permitiendo batidas y envenenamientos de los mismos según el art. 42. En la segunda ley de Caza publicada en 1902, el lince fue incluido como animal dañino libre de caza, art. 39 (Código de Caza, 2020).

En 1953 se crearon las Juntas Provinciales de Extinción de Animales Dañinos y Protección a la Caza cuyo fin era la erradicación de depredadores. En 1960 sus competencias fueron asumidas por las Comisiones Provinciales Delegadas de Asuntos Económicos, donde siguieron actuando durante años. Con la entrada en vigor en 1970 de la tercera Ley de Caza se declara al lince, lobo, oso y a la mayoría de las aves rapaces de nuestro país como especies cinegéticas, y el R.D. 2573/1973 declara protegidos definitivamente en el territorio nacional a siete especies de mamíferos entre ellas el lince. Con el R.D. 3181/1980, de 30 de diciembre quedaron protegidos el 65% de aves y mamíferos de España, prohibiéndose tanto su comercialización como tenencia de los mismos. El R.D. 1497/1986, de 6 de junio, establece las normas de coordinación para la conservación de especies de fauna y sus hábitats (Calzada et al., 2010).

Rodríguez y Delibes (2004) estimaron una media de 31,5 bajas anuales atribuibles a la acción directa del hombre entre los años 1950 y 1989.

En 1989 se publica la Ley 4/1989 sobre Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (BOE-A-1989-6881). El R.D. 439/1990 regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, donde el lince ibérico (*Lynx pardina*) queda incluido dentro de la categoría en peligro de extinción (BOE-A-1990-8432). En febrero de 1999, se aprobó la Estrategia de Conservación del Lince Ibérico en España. Dicha estrategia contempla la necesidad urgente de realizar un estudio para solventar el “insuficiente conocimiento sobre la distribución y abundancia de la especie, datos necesarios para el diseño y la adopción de medidas de conservación”. En 2001 la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza aprobó el Plan de Acción para la cría en cautividad del lince ibérico, evolucionando posteriormente al Programa de Conservación Ex-Situ del lince ibérico, integrado dentro de la Estrategia Nacional dirigido por la Dirección General de Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y en 2007 dicha Comisión, aprueba una nueva Estrategia para la Conservación del Lince Ibérico (*Lynx pardinus*) ratificada por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente en 2008 (Calzada et al., 2010).

La Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (L 42/2007), establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad (BOE-A-2007-21490). Los principios que inspiran la ley se centran en el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas vitales básicos, en la preservación de la diversidad biológica, genética, de poblaciones y de especies, la variedad, singularidad y belleza de los ecosistemas naturales, y la diversidad geológica y del paisaje. La ley establece una serie de instrumentos para el conocimiento y la planificación del patrimonio natural y la biodiversidad, tales como el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, el Plan Estratégico del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y las Directrices para la Ordenación de los Recursos Naturales.

En cuanto a la conservación de hábitats y espacios naturales, incorpora las Áreas Marinas Protegidas, e incluye las disposiciones relativas a la Red Ecológica Europea Natura 2000 y a las Áreas protegidas por instrumentos internacionales. Respecto a la conservación de la biodiversidad silvestre, la ley crea el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, así como el Catálogo Español de

Especies Exóticas Invasoras. Se regula también la protección de las especies en relación con la caza y la pesca continental, y se establece el Inventario Español de Caza y Pesca. De igual modo, se regula el acceso a los recursos genéticos procedentes de taxones silvestres y el reparto de beneficios derivados de su utilización (BOE-A-2007-21490).

La ley crea el Fondo para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, instrumento de cofinanciación dirigido a asegurar la cohesión territorial y la consecución de los objetivos de la ley, la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, como órgano consultivo y de cooperación entre el Estado y las comunidades autónomas, y el Consejo Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad, como órgano de participación pública en el ámbito de la conservación y el uso sostenible del patrimonio natural y la biodiversidad (BOE-A-2007-21490).

El R.D. 139/2011 desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, especificando las especies, subespecies o poblaciones que los integran (BOE-A-2011-3582). Estos dos registros (tabla 4) han sido actualizados hasta el momento por tres Órdenes ministeriales (Orden AAA/72/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto y Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio). En la actualidad el Listado cuenta con 941 taxones, de los cuales 326 se encuentran en el Catálogo, 134 incluidos en la categoría “Vulnerable” y 192 en la categoría “En peligro de extinción” dentro de los cuales se encuentra el Lince ibérico (*Lynx pardinus*). Además, se incorpora el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras (MITECO, 2020 b).

Tabla 4.- Situación actual del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su caso, del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

| | Protección especial | Especies amenazadas | | Total |
|---------------|---------------------|---------------------|-------------------------|------------|
| | | Vulnerables | En peligro de extinción | |
| Flora | 170 | 49 | 127 | 346 |
| Invertebrados | 67 | 15 | 20 | 102 |
| Peces | 26 | 3 | 13 | 42 |
| Anfibios | 20 | 6 | 2 | 28 |
| Reptiles | 53 | 7 | 8 | 68 |
| Aves | 249 | 31 | 21 | 301 |
| Mamíferos | 41 | 28 | 7 | 76 |
| Total | 626 | 139 | 198 | 963 |

Fuente: MITECO, 2020b. Elaboración propia.

Por lo tanto, en la actualidad, el marco normativo estatal de las especies silvestres en España, en el ámbito de su conservación, está contenido en la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y el R.D. 139/2011 para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Espacial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Otras normas sectoriales regulan aspectos concretos de sus aprovechamientos (caza, pesca, explotación forestal, etc.). En el ámbito de la Unión Europea, la regulación de las especies silvestres se realiza mediante las directivas comunitarias:

- Directiva 1992/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 1999/22/CE relativa a la conservación de los animales silvestres en los parques zoológicos.
- Directiva 2009/147/CE, relativa a la conservación de las aves silvestres.

Además, existen convenios internacionales suscritos por España en materia de conservación de especies (tabla 5).

Uno de los principios inspiradores de la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, es la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. La conservación de las especies debe realizarse en los lugares en los que éstas se encuentran y que constituyen su hábitat natural (conservación *In situ*). Los programas de cría en cautividad, siguiendo los criterios establecidos por la IUCN, tienen como finalidad la recuperación de una especie en peligro de extinción por lo que dicho objetivo se traduce en proporcionar un número suficiente de animales sanos para ayudar a restaurar la especie en la naturaleza (BOE-A-2007-21490).

En 1999, la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza aprueba la primera Estrategia (Estrategia de Conservación del Lince Ibérico I, 1999) con objetivos precisos para la recuperación de la especie en todo el territorio español. En el año 2007 se actualiza la Estrategia para la Conservación del Lince Ibérico española, incorporando información demográfica actualizada, y en 2008 se aprueba el Plano de Acção para a Conservação do Lince-ibérico em Portugal. La Estrategia de Conservación del Lince Ibérico española de 1999 recoge la necesidad de constituir un programa de cría en cautividad del lince ibérico,

estableciéndose el Plan de Acción para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico, contemplado en la Estrategia para la Conservación del Lince Ibérico II 2009, aprobada en 2008 en Conferencia Sectorial, incorporándose ejemplares reproductores procedentes de las poblaciones silvestres.

Tabla 5.- Normativa europea e internacional de protección del lince ibérico.

| | |
|---|---|
|  | Convenio relativo a Humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas, hecho en Ramsar el 2 de febrero de 1971 . Instrumento de 18 de marzo de 1982 de adhesión de España. «BOE» núm. 199, de 20 de agosto de 1982, páginas 22472 a 22474. |
|  | Firmado en Washington el 3 de marzo de 1973. La adhesión de España al Convenio CITES se efectuó el 16 de mayo de 1986. La aplicación del Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES en la UE, y por tanto en España, se lleva a cabo mediante el Reglamento (CE)338/1997, del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio (modificado por los Reglamentos 2724/2000 y 2087/2001), y el Reglamento (CE) 1808/2001, de la Comisión, por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) 338/97. (Apéndice I). |
|  | El Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa o Convenio de Berna 19 de septiembre de 1979 , entró en vigor de forma general el 1 de junio de 1982 . El depositario es el Consejo de Europa (CoE) cuya sede está en Estrasburgo (Francia), quien, a su vez, garantiza la Secretaría del Convenio. Este convenio, ha destacado a nivel internacional por los Planes de Acción (para Aves mundialmente amenazadas, para grandes carnívoros, etc.) y las Estrategias de conservación (de conservación vegetal, de especies exóticas invasoras, de invertebrados, etc.) elaborados por Grupos de expertos creados por su Comité Permanente. (Apéndice II). |
|  | El Convenio de Bonn o Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias bajo los auspicios del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y en vigor desde el 1 de noviembre de 1983 , y en España desde el 1 de mayo de 1985. El convenio pretende la conservación de la fauna migratoria mediante la adopción de medidas de protección y conservación del hábitat, concediendo particular atención a aquellas especies cuyo estado de conservación sea desfavorable. El convenio incluye dos apéndices. El Apéndice I incluye las especies migratorias que se consideran amenazadas. Las especies migratorias que necesitan o se beneficiarían considerablemente de una cooperación internacional figuran en el Apéndice II de la Convención. |
|  | Ratificación del Convenio sobre la Diversidad Biológica, hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992 . BOE núm. 27, de 1 de febrero de 1994, páginas 3113 a 3125. Los objetivos del presente Convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada. |
|  | El convenio sobre la protección del medio marino del Atlántico Nordeste, o convenio OSPAR , suscrito en París el 22 de septiembre de 1992 , fue el resultado de refundir dos convenios anteriores: el convenio de Oslo para la prevención de la contaminación marina provocada por vertidos desde buques y aeronaves, y el convenio de París para la prevención de la contaminación marina de origen terrestre. Fue ratificado por España mediante instrumento de 25 de enero de 1994 (publicado en el BOE de 24 de junio de 1998). |

Fuente: MITECO, 2020c. Elaboración propia.

Dicho programa de conservación del lince ibérico sirve como apoyo al programa de recuperación de la especie en su hábitat natural, teniendo como objetivos:

1. Establecer una población ex-situ de lince ibérico, viable desde el punto de vista sanitario, genético y demográfico, que permita el desarrollo de técnicas de reproducción natural y asistida.
2. Preparar ejemplares de lince ibérico, adecuados desde un punto de vista etológico, sanitario, reproductivo y genético, para su reintroducción en áreas de distribución histórica.

Los convenios firmados para la transferencia de lince a los centros de cría exclusivos (tabla 6) que promuevan las distintas Comunidades Autónomas y Portugal, deben incluir un compromiso de protección, restauración y gestión de hábitat potencial para futuras reintroducciones de lince ibérico. De este modo, se vincularán la conservación in-situ y ex-situ, asegurando que habrá disponibilidad de hábitat para recuperar al lince en la naturaleza a través del Programa de Cría en Cautividad.

Tabla 6.- Red de Centros de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

| Centro de Cría | Nº instalaciones | Fecha inauguración | Localización |
|----------------------|------------------|--------------------|-------------------------------|
| El Acebuche | 18 | 1992 | Matalascañas (Huelva) |
| Zoobotánico de Jerez | 5 | 2005 | Jerez de la Frontera (Cádiz) |
| La Olivilla | 23 | 2007 | Santa Elena (Jaén) |
| Centro de Silves | 16 | 2009 | Silves (Portugal) |
| Granadilla | 16 | 2011 | Zarza de Granadilla (Cáceres) |

Fuente: MITECO, 2020d. Elaboración propia.

El Programa LIFE creado en el año 1992 y transformado en LIFE+ en 2007 es el único instrumento financiero de la Unión Europea dedicado de forma exclusiva al medio ambiente, siendo la prioridad para la cofinanciación comunitaria, y debe financiarse principalmente mediante instrumentos financieros horizontales de la Comunidad, incluido el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, el Fondo Social Europeo, el Fondo de Cohesión, el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, el Programa Marco para la Innovación y la Competitividad, el Fondo Europeo de Pesca y el Séptimo Programa Marco para actividades de investigación, desarrollo tecnológico y demostración (Reglamento CE 614/2007).

Desde el año 1994 son numerosos los proyectos Life (tabla 7) concedidos para la conservación del lince ibérico (*Lynx pardinus*).

Los proyectos Life Conservación del Lince Ibérico desarrollados entre 1994 y 1998 tuvieron con último fin garantizar la viabilidad futura de la especie, por lo que se abordaron varias de las causas de su decadencia. Entre los principales objetivos que se llevaron a cabo se pudo encontrar la conservación y restauración del hábitat y la reducción de la mortalidad (Proyectos LIFE94NAT/E/004811 y LIFE95NAT/E/004818).

En 2002 se puso en marcha el Proyecto Life Lince “Recuperación de las poblaciones de Lince ibérico (*Lynx pardinus*) en Andalucía” (2002-2006). Por aquel entonces, quedaban menos de 200 lince ibéricos en el mundo, distribuidos en dos poblaciones viables, una en Doñana (Huelva y Sevilla) y otra en Sierra Morena (Córdoba y Jaén). El objetivo principal del proyecto fue estabilizar las poblaciones de lince ibérico en Andalucía, asegurando la viabilidad a largo plazo de las dos poblaciones existentes (proyecto LIFE02 NAT/E/008609). Concluido el proyecto se obtuvieron los siguientes resultados: en 2005 la población de Doñana llegó a 94 ejemplares y en Sierra Morena se alcanzaron los 42 lince, lo que supuso un incremento mínimo del 49% en el número de ejemplares y un 25-32% del número de territorios, aumentando la superficie del área de distribución de la especie en un 73%.

En 2006, se puso en marcha el Proyecto Life denominado “Conservación y reintroducción del lince ibérico en Andalucía”, con el fin de mejorar la recuperación del conejo y evitar la destrucción del hábitat del lince y reducir las causas de mortalidad no natural, o las muertes por furtivismo, disparos, lazos y cepos. Se crearon dos nuevos núcleos de población: uno en Guadalmellato (Córdoba) en 2009 (con la reintroducción de siete individuos); y otro posteriormente en 2010 en Guarrizas (Jaén) (con cinco ejemplares reintroducidos). Se hizo un reforzamiento genético en la población de Doñana mediante la translocación de individuos de procedentes de Sierra Morena. Estos dos proyectos LIFE ha permitido sacar a la especie de un escenario de pre-extinción, partiendo de los 94 ejemplares en 2002 pasando a los 326, repartidos en cuatro poblaciones, Doñana-Aljarafe (Huelva-Sevilla), Guadalmellato (Córdoba), Guarrizas (Jaén) y Andújar-Cardena (Jaén-Córdoba) con un aceptable intercambio de individuos (informe Layman LIFE06NAT/E/000209).

El proyecto LIFE+ Iberlince “Recuperación de la distribución histórica del lince ibérico (*Lynx pardinus*) en España y Portugal”, es el tercer proyecto relacionado con la conservación del lince ibérico (*Lynx pardinus*) ejecutado desde 2002. El objetivo general del proyecto fue alcanzar un número de ejemplares de lince ibérico y de poblaciones que garantizara la supervivencia de la especie y que permitiera disminuir su grado de amenaza hasta alcanzar la categoría de “en peligro” (IUCN), (Informe Layman LIFE 10NAT/ES/570).

2.2.2.- PLAN DE RECUPERACIÓN DEL LINCE IBÉRICO. JUNTA DE ANDALUCÍA.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía aprueba los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos entre ellas el lince ibérico con una vigencia de cinco años, en acuerdo de 18 de enero de 2011, en Consejo de Gobierno (BOJA núm. 25, de 5 de febrero 2011). Dicho plan se sustenta en la Ley 8/2003, de la flora y la fauna silvestres, crea el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y señala en su artículo 27.1 la obligatoriedad de elaborar un Plan de Recuperación para las especies catalogadas en peligro de extinción (BOE-A-2003-21941) y en la Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, que determina que la inclusión de un taxón o población en las categorías en peligro de extinción conllevará, en un plazo máximo de tres años, la adopción de un plan de recuperación, que incluya las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados y, en su caso, la designación de áreas críticas.

La finalidad del presente Plan de Recuperación (BOJA núm. 25, de 5 de febrero 2011) fue alcanzar un tamaño de población de 315 individuos antes del año 2016 y un estado de conservación tal que permita reducir el nivel de amenaza de la especie de la categoría «en peligro de extinción» a la categoría «vulnerable» en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Los objetivos necesarios para obtener dicha finalidad son:

1. Conseguir una población de 315 linceas (sin mostrar signos de declives) para 2016 repartidos entre el área de Doñana (75 linceas) y Sierra Morena (Cárdena-Andújar, Guarrizas y Guadalmellato) de 240 ejemplares.
2. Disponer de un hábitat de 1.100 Km² para 2016 con presencia estable de lince (500 Km² en el área de Doñana y 600 Km² en Sierra Morena, con una presencia de conejo

de dos conejos/ha de media). Entre las tres áreas de Sierra Morena debe existir una conexión entre las poblaciones.

3. Reducir la mortalidad por atropello del lince en Doñana (menos del 3% de la población por año en la media de los cinco años del plan).

4. Mantener un seguimiento sanitario continuado en las distintas poblaciones de lince (mínimo de 10 ejemplares en Doñana y 18 en Sierra Morena de media anual en los cinco años del Plan).

5. Conseguir un reforzamiento genético en Doñana consistente en al menos cinco individuos estables (dos en el Parque Nacional, dos en Coto del Rey/Aljarafe y uno en el Abalario), provenientes de Sierra Morena.

6. Mantener una población cautiva estable con el 85% de la variabilidad genética de las poblaciones silvestres y conseguir unos 20 ejemplares por año provenientes de la cría en cautividad, adaptados a la vida silvestre, para ser usados en los proyectos de reintroducción.


7. Conseguir que la mayor parte de la sociedad manifieste una actitud positiva hacia el lince ibérico (más del 80% a nivel andaluz e igual porcentaje para las poblaciones de influencia de las áreas críticas y potenciales).

Para finalizar este apartado destacamos el último (informe Layman LIFE10NAT/ES/570) donde se indica la presencia de casi 700 lince ibéricos viviendo en libertad por Andalucía, Portugal, Extremadura y Castilla-La Mancha en comparación con el año 2002 donde dicha población se reducía a 94 ejemplares. De tal forma, la especie ha regresado a la categoría de “en peligro” tras un periodo de tiempo de estar incluido en la categoría “en peligro crítico” de extinción.

Tabla 7.- Proyectos concedidos para la conservación del lince ibérico *Lynx pardinus*.

| | |
|---|---|
| LIFE 94 NAT /E/001186. Conservación del lince ibérico en Castilla y León | |
| 1994-1998 | Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial (Castilla y León) |
| LIFE 94 NAT /E/004808 al /004811. Conservación del lince ibérico | |
| 1994-1998 | Agencia de Medio Ambiente (Madrid); Consejo superior de Investigaciones Científicas (CSIC); Dirección General de Conservación de la Naturaleza (ex ICONA); Junta de Andalucía |
| LIFE 94 NAT /E/004813 al /004814 y LIFE 94NAT /E/004815 al /004821. Conservación del lince ibérico | |
| 1994-1998 | Junta de Castilla –La Mancha, de Extremadura, de Castilla y León, de Andalucía, ex ICONA;CSIC; Agencia Medio Ambiente (Madrid) |
| LIFE 94 NAT /P/001058. Conservación del lince ibérico | |
| 1995-1996 | Instituto da Conservação da Natureza (PT) |
| LIFE 98 NAT /E/005343. Conservación del <i>Lynx pardinus</i> en Extremadura | |
| 1998-2003 | Conserjería de Medio Ambiente (Extremadura) |
| LIFE 99 NAT /E/006336. Conservación del Águila Imperial, Buitre Negro, Cigüeña negra y lince ibérico | |
| 1999-2002 | Fundación CBD-Hábitat |
| LIFE 94 NAT /P/006423. Recuperación del hábitat y las presas de <i>Lynx pardinus</i> en la Sierra de Malcata | |
| 1993-2003 | Reserva Natural da Serra da Malcata-ICN (PT) |
| LIFE 02 NAT /E/008617. Conservación del lince ibérico en Montes de Toledo-Guadalmena | |
| 2002-2006 | Fundación CBD-Hábitat |
| LIFE02 NAT /E/008609. Recuperación de las poblaciones de lince ibérico en Andalucía | |
| 2002-2006 | Conserjería de Medio Ambiente (Andalucía) |
| LIFE06 NAT /P/000191. Recuperação do hábitat do lince-ibérico no sitio Moura/Barrancos | |
| 2006-2009 | Liga para la Protecção de Natureza (PT) |
| LIFE06 NAT /E/000209. Conservación y reintroducción del lince ibérico (<i>Lynx pardinus</i>) en Andalucía | |
| 2006-2011 | <p>Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía). Beneficiario asociado Fundación para la Conservación de la Biodiversidad y su Hábitat (CBD-Hábitat).</p> <p>Entidades colaboradoras: Comisión Europea, Dirección General para la Biodiversidad-MARM, socios.</p> <p>Descripción:</p> <p>Acciones de conservación in situ del lince ibérico en áreas de presencia de la población actual y en áreas de reintroducción de Sierra Morena Oriental (Andalucía). Acuerdos de colaboración con propiedades privadas. Mejora de la disponibilidad de alimento (poblaciones de conejos); protección y mejora del hábitat (monte mediterráneo); eliminación de amenazas (uso de trampas prohibidas, venenos, infraestructuras peligrosas); cambio de actitud social a la presencia de la especie y a su reintroducción. Preparación del hábitat para los primeros programas de reintroducción.</p> |
|  | |
| LIFE07 NAT /E/000742. Conservación de especies prioritarias del monte mediterráneo de Castilla-La Mancha | |
| 2009-2012 | Organismo autónomo Espacios Naturales (CLM) |
| LIFE08 NAT /P/000227. Promoção do hábitat do lince-ibérico e do abutre-preto no Sudeste de Portugal | |
| 2010-2013 | Liga para la Protecção de Natureza |

| LIFE10 NAT /ES/000570. Recuperando el rango histórico de distribución del lince ibérico (<i>Lynx pardinus</i>) en España y Portugal | |
|---|---|
| 2011-2018 | <p>Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Beneficiario asociado Fundación para la Conservación de la Biodiversidad y su Hábitat (CBD-Hábitat),</p> <p>Descripción: Seguimiento de las poblaciones de lince en la Sierra de Andujar (Jaén, Andalucía), y en las áreas de reintroducción del Guarrizas (Andalucía) y del Valle del Matalchel (Extremadura).</p> <p>Acciones de conservación <i>in situ</i> del lince ibérico en áreas de expansión de la población actual y en áreas de reintroducción de Andalucía y Extremadura, a través de acuerdos de colaboración con propiedades privadas. Se custodian 12.000 ha con 12 territorios y más de 200 lince en Andalucía; y más de 60 en Extremadura. Las acciones concretas son: mejora de la disponibilidad de alimento (de las poblaciones de conejos y alimentación suplementaria), protección y mejora del hábitat (monte mediterráneo), eliminación de amenazas (trampas ilegales, venenos, infraestructuras peligrosas), y cambio de actitud social a la presencia de la especie y a su reintroducción.</p> |
| Seguimiento del lince ibérico y de la biodiversidad de cinco poblaciones de Andalucía y Extremadura: censos, vigilancia y detección de riesgos con el apoyo del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. | |
| 2020 | <p>Fundación Biodiversidad. Entidades colaboradoras: Junta de Extremadura. Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad (DGS).</p> <p>Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (CAGPyDS). Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios protegidos.</p> <p>Descripción:</p> <p>Objetivo general: Mantener un sistema de seguimiento de cinco poblaciones de lince ibérico y otra biodiversidad de Andalucía y Extremadura.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantener un sistema de seguimiento de lince ibérico y otras especies en dos áreas de Andalucía; mediante acciones de censos de lince y seguimiento de otras especies amenazadas. Realizar programas de vigilancias de cinco subpoblaciones de lince y otras especies de Andalucía y Extremadura; mediante acciones de fototrampeo (fotoidentificación de lince y catalogación) y prospección de zonas potenciales de dispersión y riesgos en zonas de conexión entre subpoblaciones. Establecer un sistema de alerta y detección de factores de riesgo para los lince y otras especies en dos áreas de Andalucía; mediante acciones de vigilancia de posibles declives del conejo de monte. Divulgación y comunicación; mediante acciones de difusión y sensibilización on line, redes sociales, y jornada de difusión específica. |
| Proyecto de colaboración con “The European Nature Trust” Conservación del lince en Andalucía y Extremadura | |
| 2019-2020 | <p>Entidades colaboradoras:</p> <p>Descripción: Conservación de las poblaciones de lince de la Sierra de Andujar y Guarrizas (Andalucía) y de Extremadura.</p> <p>The European Nature Trust (TENT), es una fundación internacional de apoyo a proyectos de conservación de la naturaleza, que colabora con WandaFilms-Wanda Natura, productora de conocidos documentales. Ambas entidades apoyan los proyectos de la Fundación CBD-Hábitat. TENT dedica sus esfuerzos a la protección de los espacios naturales y a la restauración de lugares de alto valor ambiental afectados por la actividad humana.</p> |

| Programa Operativo EP-INTERREG V España Portugal (POCTEC): Proyecto BIOTRANS | |
|--|--|
| 2019-2021 | <p>Dirección General de Sostenibilidad. Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Junta de Extremadura.</p> <p>Descripción:</p> <p>Fortalecimiento de las relaciones entre países a través del desarrollo conjunto de acciones de gestión y mejora del hábitat para carnívoros amenazados en áreas de cooperación. Seguimiento de las poblaciones. Acciones conjuntas de sensibilización, formación e implicación in situ de las comunidades en los diversos territorios del lince ibérico y otros carnívoros. Protección y gestión sostenible de los recursos naturales. Crecimiento sostenible a través de la cooperación transfronteriza para la mejor gestión de los recursos naturales. Protección y rehabilitación de la biodiversidad y de los suelos, y promoción de sistemas de servicios ecológicos, en particular a través de la red Natura 2000 y de las infraestructuras verdes.</p> |
| Proyecto LIFE+Naturaleza «LYNXCONNECT» (propuesto) | |
| 2020-2024 | <p>Descripción y objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de meta poblaciones en un hábitat fragmentado. • Unidades de conexión. Zonas prioritarias o claves de conectividad. • Consolidación de las áreas de reintroducción, mantenimiento de poblaciones existentes, y creación de nuevas poblaciones: una meta-población gestionada globalmente. • Conexión entre áreas de presencia y de reintroducción. • Seguimiento de la conectividad. • Permeabilización de infraestructuras. • Reducción de la mortalidad no natural. Análisis de puntos negros y correcciones. • Manejo genético y preservación de la diversidad genética. Seguimiento genético in situ • Nuevas metodologías para el seguimiento de la especie. • Coordinación estratégica, con integrantes del Iberlince I y administraciones. • Plan Estratégico de Comunicación. • Otros: aspectos tecnológicos, de turismo, e iniciativas de desarrollo socioeconómico.  |

Fuente: Calzada et al., 2010; Fundación CBD-Hábitat, 2020. Elaboración propia.

El proceso de reintroducción de ejemplares de lince ibérico en territorios de los que había desaparecido se inició en 2010. Los ejemplares, procedentes de los cuatro centros de cría en cautividad, han permitido no solo mantener una reserva genética que asegure el futuro de la especie sino también reconquistar algunos de los antiguos territorios que el lince ibérico ocupaba en el pasado.

La reintroducción en zonas de Gualdalmellato (Córdoba), Guarrizas (Jaén), Vale do Guadiana (Portugal), Valle de Matalchel (Badajoz), Montes de Toledo y Campo de Calatrava ha dado un resultado de ocho núcleos de población con al menos cinco hembras territoriales en cada uno de ellos. En estos años, la superficie con presencia de lince ibérico ha pasado de 125 a casi 3.000 kilómetros cuadrados (figura 4).

Se han liberado más de 63.000 conejos de monte para fortalecer las poblaciones silvestres y se han empleado casi 33.000 conejos domésticos para afrontar las labores de seguimiento de la especie (fototrampeo y captura de ejemplares) y para ayudar a salir adelante a alguna hembra con cachorros. Se han firmado convenios de colaboración con propietarios y gestores de más de 300 fincas que engloban más de 266.000 hectáreas de superficie en zonas con presencia estable de lince y áreas de reintroducción (Informe Layman LIFE10NAT/ES/570).

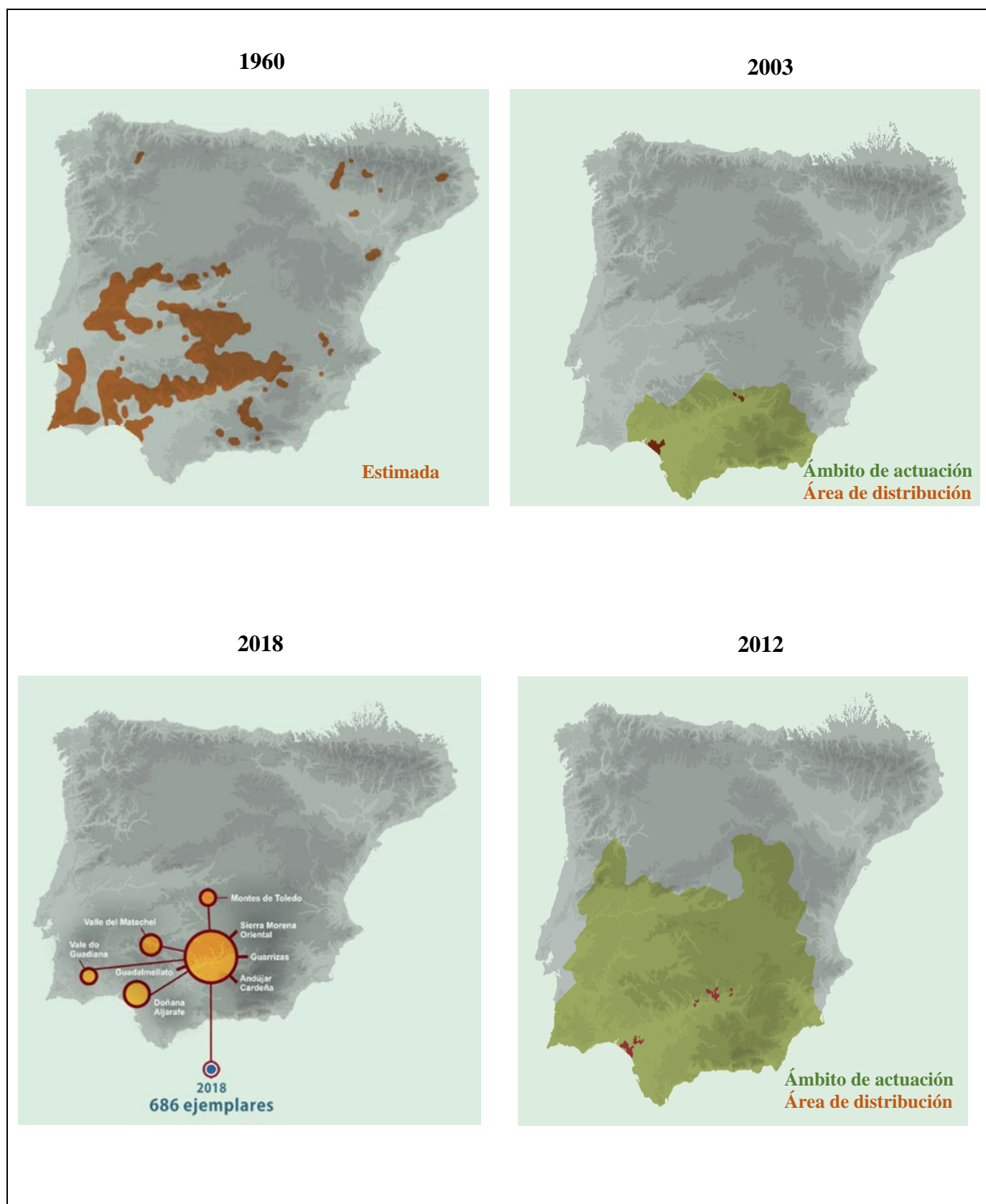


Figura 4.- Evolución del área de distribución del lince ibérico.

Fuente: El lince ibérico, 2020. <http://book.iberlynce.eu/>

2.3.- FACTORES DE AMENAZA EN EL LINCE IBÉRICO.

Entre los principales factores que amenazan la población de linces destacamos la mortalidad causada por el hombre, la destrucción del hábitat y la reducción de las poblaciones de conejo (Rodríguez y Delibes, 1990; San Miguel et al., 2006; Sarmiento et al., 2012; Simón et al., 2012; Rodríguez, 2017).

Podemos dividir las amenazas o factores limitantes entre aquellas que han causado y siguen causando un fuerte descenso numérico en todo tipo de poblaciones, ya sean grandes o pequeñas (factores deterministas: escasez de presas; alteración y pérdida de hábitat; fragmentación de las poblaciones y la mortalidad de origen humano), y aquellos factores cuyos efectos afectan exclusivamente a las pequeñas poblaciones (factores estocásticos o de tipo aleatorio: variaciones aleatorias en la demografía; la pérdida de variabilidad genética; las enfermedades y las catástrofes).

2.3.1. ESCASEZ DE PRESAS.

Las poblaciones de conejo de monte han estado afectadas de forma histórica por dos enfermedades víricas, la mixomatosis y la enfermedad hemorrágica. La enfermedad hemorrágica (EHV), que entró en la península en los años 80, diezmo las poblaciones de conejo en un momento en que comenzaban a mostrar cierta recuperación respecto a la mixomatosis. El virus de la EHV mutó en el año 2012 produciendo un nuevo descenso de las poblaciones de conejo de monte que afectó especialmente en zonas con baja densidad histórica. En el periodo comprendido 2006-2011 se consiguió incrementar las densidades de conejo alcanzando en algunas zonas de 0,5 conejos /ha a 3,5 conejos/ha, permitiendo disponer de más de diez nuevos territorios de lince ibérico gracias a esta acción (Informe Layman LIFENAT06/E/000209).

Doñana-Aljarafe y Sierra Morena se vieron especialmente afectadas dado que partían de bajas densidades de conejo y aunque se estableció un plan de choque mediante el cual se iniciaron repoblaciones de conejos, con este plan sólo se han conseguido paliar los efectos de la enfermedad y mantener las poblaciones de lince ibérico. Con este plan de choque, coordinado con el resto de socios de Life+Iberlince, se han liberado desde 2013 hasta 2017 un total de 42.227 conejos (Simón, 2017).

2.3.2. ALTERACIÓN DEL HÁBITAT.

Entre otros factores destacan el abandono de determinadas actividades agro-forestales tradicionales y la extensión de la agricultura intensiva, el abandono del campo, la caza mayor y la ganadería. Las densidades de ungulados, ya sean domésticos o para uso cinegético, pueden intervenir en la transmisión de enfermedades al lince (y otros carnívoros), como es el caso de la tuberculosis. En determinadas zonas, el medio natural se ha visto sometido a un intenso proceso de urbanización apoyado en la creación y mejora de las redes viarias. Por último, la pérdida de corredores ecológicos, ya sea por degeneración de la vegetación riparia o por eliminación de los setos y bordes de vegetación entre campos de cultivo (BOJA núm. 25, de 5 de febrero 2011).

2.3.3.- ELIMINACIÓN DEL HÁBITAT.

Las repoblaciones forestales de coníferas y eucaliptos, dedicadas a la producción de madera y de pasta de papel, el excesivo clareo del bosque y el matorral, los incendios forestales. Algunas áreas potenciales de lince, se han visto sumergidas bajo embalses diseñados para producir energía eléctrica, aprovechamiento para riego o regulación del cauce. La minería a cielo abierto, graveras, plantas de energía o grandes industrias, situadas lejos de las zonas más humanizadas, implica la eliminación de hábitats idóneos para el lince (BOJA núm. 25, de 5 de febrero 2011).

2.3.4.- FRAGMENTACIÓN DE LAS POBLACIONES.

Aunque la fragmentación de las poblaciones de lince ha sido debida en el pasado casi exclusivamente a infraestructuras como autovías, líneas de ferrocarril o embalses, podrían suponer un nuevo riesgo de fragmentación sin implicar necesariamente la pérdida de áreas extensas de hábitat.

2.3.5. MORTALIDAD OCASIONADA POR EL HOMBRE.

En la actualidad, la mortalidad por persecución directa es reducida. Además de esto, el furtivismo puede subyacer en parte de las desapariciones repentinas de individuos que sufren en ocasiones las poblaciones, si bien es un hecho difícil de constatar. En el proyecto

LIFENAT06/E/000209 el furtivismo disminuyó drásticamente en la zona de Sierra Morena alcanzando en 2011 una tasa de 0,15% y en Doñana 0,12%, permitiendo la recolonización de esas zonas llegando a aumentar un 12,9% en Andújar-Cardena y un 60% Doñana - Aljarafe el número de hembras territoriales.

Las muertes por atropello afectan de forma significativa a la población de lince de Doñana, con una mortalidad anual del 4% entre 1983 y 1989. El proyecto LIFE06NAT/E/000209 ha hecho un gran esfuerzo en disminuir su incidencia en la población, efectuándose actuaciones de muy diferente índole según el tipo de vía en varios tramos de siete carreteras autonómicas y dos caminos forestales. El riesgo de envenenamiento por el consumo de cebos envenenados debe tenerse en cuenta en la gestión de la especie. En 2008 un lince radio-marcado de la población Sierra Morena murió por esta causa, siendo el primer lince ibérico hallado muerto por envenenamiento.

2.3.6. FACTORES ESTOCÁSTICOS.

El proyecto LIFENAT06/E/000209 ha llevado a cabo un programa de reforzamiento genético de esta población basado en aumentar la variabilidad del núcleo introduciendo ejemplares procedentes de Sierra Morena. Las actuaciones para el refuerzo genético de la población de Doñana se iniciaron en 2007 y se han repetido en 2008 y 2010, liberándose un total de cuatro lince procedentes de Sierra Morena (tres machos y una hembra). De los cuatro lince liberados, tres permanecen vivos en la zona a fecha de 31 de diciembre de 2011, mientras que el cuarto murió en 2010 sin dejar descendencia conocida. La reproducción exitosa del primer macho de Sierra Morena liberado en Doñana-Aljarafe (Baya) en los años 2008, 2009 y 2010 ha generado los primeros individuos de ascendencia mixta que, al incorporar genes de las dos poblaciones, presentan una diversidad genética muy superior a la del resto de individuos nacidos en Doñana. En total se ha contribuido con 27 lince mixtos, a los que hay que sumarle los tres ejemplares de Sierra Morena que se encuentran asentados en la comarca. Se espera que conforme los genes de los tres ejemplares liberados y sus descendientes fluyan, el efecto sea más patente, habiendo introducido un punto de inflexión en la trayectoria descendente de la variabilidad genética de esta población.

2.3.7.- ASPECTOS SANITARIOS.

La endogamia reduce la capacidad del sistema inmune, provocando una exacerbada susceptibilidad hacia las enfermedades infecciosas. Este hecho, convierte a las poblaciones afectadas en susceptibles de sufrir una extinción producida por la entrada de una enfermedad infecciosa. Por ello, se debe tratar de maximizar siempre la variabilidad genética de todos los núcleos poblacionales de lince ibérico con objeto de minimizar los efectos negativos de la endogamia.

En 2007, se produjo una epidemia del virus de la leucemia felina (FeLV) en la población de lince ibérico de Doñana. La infección de los lince de Doñana por leucemia felina se originó probablemente a través de gatos domésticos (Meli et al., 2009). Aunque el contacto de la especie con el virus se ha documentado desde hace al menos una década, nunca hasta 2007 se había registrado una epidemia de tales dimensiones, ya que pese a la intervención humana se produjo la baja de 11 individuos de la población.

De no haber intervenido en la gestión del brote, este podía haber generado la extinción de la población norte de lince ibérico de Doñana. Otros agentes infecciosos como el parvovirus felino o el virus del moquillo han provocado la muerte de lince ibéricos en los últimos años, por lo que suponen un riesgo potencial importante para las poblaciones de lince. Se han diagnosticado casos de tuberculosis en lince ibérico en ambas poblaciones, si bien la incidencia parece ser baja. Los principales reservorios y transmisores de la tuberculosis son los ungulados (tanto domésticos como salvajes), por lo que se deberían evitar altas densidades de estos en el área de distribución del lince.

En el periodo comprendido 2006-2011 proyecto LIFENAT06/E/000209 se desarrolló un programa de control, seguimiento y manejo sanitario de la especie que comprende actuaciones activas (mediante evaluaciones sanitarias dirigidas) y pasivas (mediante las necropsias sistemáticas de ejemplares muertos). Este programa pretende evaluar el riesgo sanitario al que se enfrentan las poblaciones de lince ibérico, así como el impacto sanitario de las actuaciones. Se realizaron evaluaciones sanitarias dentro del programa de vigilancia epidemiológica del virus de la leucemia felina y evaluaciones sanitarias rutinarias. Así mismo, se hicieron evaluaciones sanitarias en ejemplares destinados a reintroducción y refuerzo genético, así como evaluaciones sanitarias en ejemplares manejados dentro del proyecto para

cualquier fin: radio-marcajes, extracciones para el programa de cría en cautividad, etc. Para desarrollar este programa se han aprovechado todos los manejos que se han realizado en la especie para obtener toda la información sanitaria posible.

Se han manejado una media de 58 ejemplares por año, realizando un total de 307 evaluaciones sanitarias y 65 necropsias (tabla 8). Todos los manejos sanitarios realizados en el proyecto están protocolizados, y por ello todos los datos obtenidos son estandarizados y comparables.

Tabla 8.- Ejemplares chequeados y necropsias realizadas durante los años 2006-11.

| | CHEQUEOS LINCES | | | | | | NECROPSIAS LINCES | | | | | |
|------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 06/07 | 07/08 | 08/09 | 09/10 | 10/11 | TOTAL | 06/07 | 07/08 | 08/09 | 09/10 | 10/11 | TOTAL |
| Doñana-Aljarafe | 16 | 39 | 16 | 24 | 35 | 130 | 11 | 5 | 2 | 8 | 11 | 37 |
| Andújar-Cardena | 22 | 16 | 16 | 20 | 41 | 115 | 3 | 1 | 3 | 4 | 8 | 19 |
| Reintroducción | | | | 3 | 14 | 17 | | | | 4 | | 4 |
| CREA/CCLI | | 23 | 10 | 5 | 7 | 45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| TOTAL | 38 | 78 | 42 | 52 | 97 | 307 | 15 | 7 | 6 | 13 | 24 | 65 |

Fuente: LIFE06NAT/E/000209. Elaboración propia.

Según los datos del informe LIFE10NAT/ES/570, la población actual del lince ibérico asciende a más de 686 individuos (tabla 9), con más de 160 hembras maduras. En Doñana-Aljarafe se han contabilizado 27 hembras maduras y 90 en la subpoblación andaluza de Sierra Morena Oriental (donde Guadalmellato, Andújar-Cardena y Guarrizas constituyen una metapoblación funcional). En 2010, comenzó el proceso de reintroducción de ejemplares de lince ibérico en territorios de los que había desaparecido, confirmándose la presencia de cuatro subpoblaciones reintroducidas, Matachel, Montes de Toledo, Campo de Calatrava y Vale do Gadiana, todas ellas con cinco o más hembras maduras.

Tabla 9.- Población de linces entre los años 2000-2018.

| | Año | Ejemplares |
|--|---------|------------|
| Inicio de programas por la Junta de Andalucía | 2000 | 94 |
| 1º proyecto LIFE Estabilización de poblaciones existentes | 2002-06 | 177 |
| 2º proyecto LIFE Creación de neva poblaciones (reintroducción) | 2006-11 | 310 |
| 3º proyecto LIFE Recuperación de la distribución histórica en la Península Ibérica | 2011-18 | 686 |

Fuente: Informe LIFE 10NAT/ES/570. Elaboración propia.

Se han confirmado los primeros asentamientos naturales fuera de las áreas de reintroducción, y se han dado los primeros casos de conexión, con individuos criando en subpoblaciones distintas a las de su nacimiento. El refuerzo genético ha aumentado la variabilidad genética de los linces nacidos en Doñana-Aljarafe.

En dicho informe se destaca la firma convenios de colaboración con propietarios y gestores de más de 300 fincas que engloban más de 266.000 ha de superficie en zonas con presencia estable de linces y áreas de reintroducción. En estas fincas se han ejecutado mejoras de hábitat, entre las que se pueden destacar: construcción de más de 15.800 refugios para conejo de monte, más de 100 cercados de cría de conejos de monte, miles de ha de desbroces, podas, mejoras de pastizales y siembras, etc. La liberación de más de 63.000 conejos de monte para fortalecer las poblaciones silvestres y paliar los efectos de la EHV, y se han empleado casi 33.000 conejos domésticos para afrontar las labores de seguimiento de la especie (fototrampeo y captura de ejemplares) y para ayudar a salir adelante a alguna hembra con cachorros.

En relación a las actuaciones encaminadas a reducir la mortalidad no natural (tabla 10) los atropellos son una consecuencia lógica del gran crecimiento poblacional del lince ibérico y su expansión territorial por nuevas áreas, muy fragmentadas por vías de comunicación, y con mucho tráfico rodado. Este fenómeno parece prácticamente imposible de evitar en el escenario actual. En la autovía A4, donde se han concentrado 31 atropellos durante el periodo de ejecución del programa LIFE 10NAT/ES/570, se ha construido un paso de fauna subterráneo, no obstante, será necesario seguir trabajando en esta autovía para terminar de hacerla permeable. Los casos de furtivismo detectados a lo largo del proyecto Iberlince han tenido más importancia en las áreas de reintroducción que en las de presencia clásica.

Para finalizar, los esfuerzos orientados en reducir la mortalidad natural y la vulnerabilidad de la especie frente a enfermedades infecciosas, se tradujeron en el establecimiento de un programa de refuerzo genético consistente en la translocación de ejemplares entre territorios sin conexión. Además, todas las poblaciones reintroducidas se manejan genéticamente desde el programa con el objetivo de conseguir la mayor variabilidad genética posible.

Tabla 10.- Mortalidad de ejemplares radio-marcados en la Península ibérica 2017.

| CAUSA DE MORTALIDAD | |
|---------------------|-----------|
| ATROPELLOS | 31 |
| FURTIVISMO | 8 |
| DESCONOCIDA | 7 |
| PATOLOGÍA | 5 |
| INFRAESTRUCTURAS | 5 |
| PELEA/PREDACIÓN | 2 |
| TOTAL | 58 |

Fuente: Simón, 2017. Elaboración propia.

2.4.- MANEJO SANITARIO DEL LINCE IBÉRICO.

Como ya hemos mencionado anteriormente, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en acuerdo de 18 de enero de 2011, en Consejo de Gobierno, aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres entre ellas, el lince ibérico y hábitats protegidos. El Plan, establece una serie de medidas que abordan ocho ámbitos de actuación: mejora poblacional, mejora del hábitat, reducción de la mortalidad no natural, seguimiento sanitario, reforzamiento genético, cría en cautividad, investigación y divulgación y sensibilización (BOJA núm. 25, de 5 de febrero 2011).

En este apartado de la introducción consideramos interesante comentar algunos aspectos relacionados con el ámbito de actuación relacionado con el seguimiento sanitario. La importancia que las enfermedades han cobrado en la dinámica poblacional del lince ibérico en estos últimos años, ha hecho necesario el desarrollo de un programa de control, seguimiento y manejo sanitario de la especie que comprende actuaciones activas (mediante evaluaciones sanitarias dirigidas) y pasivas (mediante las necropsias sistemáticas de ejemplares muertos).

Este programa pretende evaluar el riesgo sanitario al que se enfrentan las poblaciones de lince ibérico, así como el impacto sanitario de las actuaciones. Las principales actuaciones desarrolladas en el programa LIFE06NAT/E/000209:

1. Evaluaciones sanitarias dentro del programa de vigilancia epidemiológica del virus de la leucemia felina y evaluaciones sanitarias rutinarias.
2. Evaluaciones sanitarias en ejemplares destinados a reintroducción y refuerzo genético.
3. Evaluaciones sanitarias en ejemplares manejados dentro del proyecto para cualquier fin: radio-marcajes, extracciones para el programa de cría en cautividad, etc.

A finales de 2003, con la aprobación del Plan de Acción para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico, se constituyó el Grupo Asesor de Aspectos Sanitarios del Lince Ibérico (GAAS), instaurando protocolos estandarizados para todos los manejos sanitarios en la especie. Este programa sanitario se ha ido desarrollando a partir de los tres objetivos:

- Mantener la población de lince ibérico en un estado sanitario óptimo.
- Investigar los riesgos asociados a todo el conjunto del programa de conservación del lince.
- Evitar la transmisión de enfermedades entre la población silvestre y la cautiva.

Actualmente los aspectos sanitarios de la especie se trabajan de manera conjunta para toda la población (incluyendo ejemplares de vida libre y cautiva). A continuación, vamos a revisar algunos puntos del Manual Sanitario del lince Ibérico publicado en 2014. Este documento recoge los procedimientos y protocolos a seguir por los equipos veterinarios que trabajan en la monitorización y atención sanitaria de las diferentes poblaciones de lince ibérico (silvestres y cautivas) que se actualizan cada 4 años.

2.4.1.- ACTUACIONES CLÍNICAS. Manual Sanitario del lince ibérico.

Las actuaciones clínicas que se llevan a cabo con el lince ibérico, tanto en animales de vida libre como en cautividad, se detallan en (tabla 11).

Tabla 11.- Actuaciones clínicas en el lince ibérico.

| | |
|---|---|
| Actuaciones clínicas de rutina | Se incluyen los procedimientos sanitarios habituales como son los chequeos de cachorros, chequeos sanitarios y reproductores. |
| Actuaciones clínicas programadas no rutinarias | Son las intervenciones que se realizan cuando se detecta algún problema en la población o en un ejemplar, que permite una planificación: diagnóstico de enfermedad, cirugía, seguimiento sanitario especial en la población silvestre, traslado, etc. |
| Actuaciones no programadas o Urgencias | Caquexia, deshidratación, fracturas e intoxicaciones. |
| Actuaciones clínicas especiales | Uso de instrumental o instalaciones no disponibles en el centro/programa, y que, en ocasiones, se realizarán en instituciones especializadas; por lo que se deben comunicar previamente a las autoridades competentes. |

Fuente: Asensio et al., 2014.

2.4.1.1.- Examen y manejo antes de la intervención.

Antes de capturar a un lince ibérico se debe plantear la cuestión más importante de todas, que consiste en valorar si realmente es necesaria la captura. Esta valoración puede no ser fácil, ya que en muchas ocasiones los riesgos implicados en la captura y anestesia pueden ser mayores que los que el problema clínico ocasione al animal, aunque también puede ocurrir que un problema nimio, como una simple herida, evolucione de forma que pueda comprometer la vida del ejemplar.

2.4.1.1.1.- Ejemplares en cautividad.

Dependiendo de la naturaleza y/o la evolución del problema (tabla 12), el veterinario será quien, mediante observación directa, valore finalmente la necesidad de captura del ejemplar, fijándose especialmente en:

Tabla 12.- Reconocimiento de ejemplares en cautividad.

| | |
|------------------------------|--|
| Aspecto general | Piel y pelaje Condición corporal Comportamiento, reacción a estímulos Posturas Hipertermia Hipotermia Alteraciones en la marcha Respiración |
| Cabeza | Presencia de sangre por heridas o traumatismos, etc. |
| Tórax y respiraciones | Frecuencia Ritmo Profundidad Ruidos respiratorios |
| Cuerpo | |
| Extremidades | |
| Genitales | |
| Glándulas mamarias | |

Fuente: Asensio et al., 2014.

En relación a la cabeza: es necesario comprobar si existen inflamaciones simétricas (p.ej. por una reacción alérgica) o asimétricas (p.ej. por un flemón o absceso), presencia de sangre por heridas o traumatismos, cambio en el brillo de los ojos o hundimiento de éstos en la órbita ocular (deshidratación), presencia de flujos excesivos o anormales por narinas, ojos u oídos. Ambas orejas caídas podrían indicar que hay un proceso patológico que cursa con fiebre, pero si es una sola oreja puede ser a causa de una otitis o, en un curso más avanzado, por un otohematoma. La boca y los dientes son difícilmente observables a distancia. Se observará si existe protrusión del tercer párpado, síntoma de varios procesos patológicos, o un ojo con coloración rojiza, que puede ser síntoma de glaucoma, ulceración corneal, conjuntivitis o uveítis.

2.4.1.1.2.- Ejemplares de vida libre.

En general, suele ser difícil conocer el estado sanitario de un animal de vida libre antes de proceder a un manejo clínico, y por ello es importante recopilar el mayor número posible de datos de cada ejemplar antes de manejarlo. Conviene extraer información de todas las herramientas de seguimiento que están disponibles, especialmente el foto-trampeo y el radio seguimiento. Ambos métodos se usan rutinariamente para el seguimiento de las poblaciones de la especie y en ocasiones han resultado de gran importancia desde el punto de vista sanitario. En primer lugar, el foto-trampeo revela lesiones evidentes, tales como heridas, abultamientos, problemas oculares o pérdidas muy marcadas de condición corporal. En segundo lugar, el radio-seguimiento rutinario permite identificar patrones de movilidad anormales que sugieran la presencia de algún problema sanitario. Por último, la observación directa permite en ocasiones detectar problemas físicos aparentes de diversa índole. Hay que tener en cuenta siempre que la intervención se ha de hacer cuando se considere estrictamente necesario, ya que toda intervención afecta tanto al propio individuo como a otros ejemplares de la población.

2.4.1.1.2.1.- Lesiones causadas por captura.

Siempre hay que extremar las precauciones en las jaulas de captura con objeto de evitar lesiones asociadas al trampeo. Hay que tener en cuenta que un lince capturado en una jaula-trampa luchará tratando de hallar una salida. Por ello, no deben quedar en el interior de la jaula hierros, alambres, superficies cortantes ni objetos mal anclados. Asimismo, se ha de minimizar el tiempo de espera del ejemplar en la jaula-trampa. Por lo que cuando se trampean

lince silvestres en el campo nunca se han de dejar intervalos entre revisiones mayores a 8 horas. Se registrarán: heridas (normalmente están asociadas a las trampas, a la persecución del animal o al dardo); rotura de piezas dentales (ej. durante el trampeo de un animal se puede producir la fractura de un canino, que se debe tratar para minimizar el dolor y la infección asociada posterior); piel y oídos; examen oftalmológico; nariz; sistema músculo-esquelético; sistema respiratorio; sistema cardiovascular; abdomen; sistema uro-genital y zona perineal; sistema nervioso y morfometría.

La exploración de la boca y la dentición forma parte del examen del sistema digestivo, aunque puede darnos información de gran relevancia en el estudio de otros sistemas. En la cavidad oral hay que valorar los labios, las mucosas, dientes y encías, el paladar duro y blando, las tonsilas palatinas y la lengua. Valorar la presencia de gingivitis y ulceraciones, que pueden estar asociadas a la presencia de enfermedad periodontal, pero también a infecciones víricas y uremia.

Ficha de examen físico

| | | | |
|--|--|---|--|
| DATOS DEL ANIMAL | | Fecha del examen ____/____/____ | |
| Nombre _____ Cohorte _____ N° microchip _____ | | | |
| Sexo ____ Moteado: <u>fino</u> / <u>transición</u> / <u>grueso</u> | | Población: <u>Doñana</u> / <u>S. Morena</u> / <u>Cautividad</u> | |

| | | | |
|------------------------------|----------------------------|--|--|
| MORFOMETRÍA | | | |
| Peso _____ | Longitud oreja _____ | | |
| Longitud cabeza-cuerpo _____ | Longitud tarso _____ | | |
| Longitud cola _____ | Perímetro torácico _____ | | |
| Altura de la cruz _____ | Perímetro del cuello _____ | | |
| Condición corporal _____ | Deshidratación (%) _____ | | |

Piel y oídos

Ojos

Conjuntiva D/I
 Córnea D/I
 Fondo D/I

Boca (encías, paladar, lengua)

Papilomas sublinguales: Sí / No

Dentición

| | Superior | | | | Inferior | | | | | | |
|----------|----------|----|-----------|----|----------|----|-----------|----|----|----|--------|
| | Derecho | | Izquierdo | | Derecho | | Izquierdo | | | | |
| | Sí | No | Estado | | Sí | No | Estado | | Sí | No | Estado |
| I1 | Sí | No | | Sí | No | | Sí | No | Sí | No | |
| I2 | Sí | No | | Sí | No | | Sí | No | Sí | No | |
| I3 | Sí | No | | Sí | No | | Sí | No | Sí | No | |
| C1 | Sí | No | | Sí | No | | Sí | No | Sí | No | |
| P1 / DM1 | Sí | No | | Sí | No | | Sí | No | Sí | No | |
| P2 / DM2 | Sí | No | | Sí | No | | Sí | No | Sí | No | |
| M1 | Sí | No | | Sí | No | | Sí | No | Sí | No | |

Sarro: Ausente / leve / Abundante

Piezas deciduas:

Figura 5.- Ficha de examen físico. Fuente: Asensio et al., 2014.

De especial relevancia es la inspección de dientes y encías, donde debe ser valorada la presencia de cálculo dental o sarro y su cantidad en la superficie dental (ausencia, moderada, abundante), así como si hay fracturas dentales o retención de dientes deciduos. Siempre se ha

de comprobar la presencia de todos los dientes y anotarlo en la ficha de examen físico (figura 5).

2.4.2.- ASPECTOS CLÍNICOS. PATOLOGÍAS MÁS FRECUENTES EN EL LINCE IBÉRICO. Manual Sanitario del lince ibérico.

Actualmente, hay una amplia información sobre el estado sanitario del lince ibérico tanto en vida libre como en cautividad. El lince ibérico, posee factores de riesgo que amenazan a la especie, como la elevada endogamia en los lince de Doñana-Aljarafe (probablemente asociada a una inmunosupresión) o el compartir hábitat con reservorios de patógenos a los que el lince es sensible, transmitiendo enfermedades (Asensio et al., 2014). En la (tabla 13) se enumeran algunos agentes patógenos de riesgo para el lince ibérico.

Tabla 13.- Agentes patógenos de riesgo sanitario para el Lince Ibérico.

| | |
|--|--|
| Virus de la leucemia felina (FeLV) | Retrovirus, característico del gato doméstico, que ocasionalmente infecta a otras especies de felinos originando anemias, tumores e inmunosupresión. |
| <i>Mycobacterium bovis</i> | Bacteria causante de la tuberculosis. El lince ibérico se considera un hospedador ocasional que se infecta a partir de los ungulados silvestres con los que convive y de los que ocasionalmente se alimenta. |
| Virus del moquillo (CDV) | Es un morbilivirus. Tanto los perros domésticos como los zorros, reservorios frecuentes del virus, están presentes en las áreas de distribución del lince ibérico y tienen una importante prevalencia de CDV. La transmisión al lince ibérico se produce por contacto con estas especies (sobre todo por peleas interespecíficas). |
| Parvovirus felino (FPV) | Generalmente, la parvovirus carece de relevancia clínica en la especie, y nunca se han observado cuadros de panleucopenia como los descritos en el gato doméstico. |
| Herpesvirus felino (FHV) Calicivirus felino (FCV) Coronavirus felino (FCoV) | Circulan normalmente en las poblaciones de lince ibérico sin consecuencias clínicas ni demográficas aparentes. |
| Papilomavirus | Los papilomavirus causan neoplasias benignas, que pueden transformarse en neoplasias malignas, como son los carcinomas de células escamosas. |
| <i>Salmonella entérica</i> <i>Leptospira interrogans</i> (roedores) <i>Leptospira canicola</i> (perro) | En carnívoros silvestres, resultan ser generalmente asintomáticos, pero en condiciones de inmunosupresión pueden provocar clínica. <i>Leptospira canicola</i> se ha probado su presencia en cánidos silvestres. |
| <i>Pasteurella spp.</i> | Se trata de un cocobacilo GRAM-negativo. |

Fuente: Asensio et al., 2014. Elaboración propia.

2.5.- PATOLOGÍA ORAL Y DENTAL EN FELINOS.

Para finalizar esta revisión vamos a referirnos a la descripción general y anatómica de los dientes en los felinos, y más específicamente en el género *Lynx*, así como a las patologías dentales y orales que afectan a los felinos. La presencia o ausencia de las patologías dentales y orales, es vital tanto para la caza de sus presas como para la defensa del territorio frente a congéneres. Por lo tanto, estas patologías pueden incidir directamente en su capacidad de supervivencia.

Los felinos son carnívoros especializados. Su familia incluye siete especies de grandes felinos (leones, tigres, panteras, jaguares, leopardo de las nieves, pantera nebulosa y guepardos) repartidos en tres géneros, y 29 especies de felinos de pequeño tamaño en ocho géneros, entre los que se incluye el género *Lynx*. Los carnívoros tienen una dentición difiodonta (dientes deciduos y permanentes), son heterodontos (dientes de morfología diferente), anelodontos (periodo de crecimiento dental limitado) y braquiodontos (corona corta, y raíz relativamente y proporcionalmente larga) (Reiter y Gracis, 2018). La dentición está dominada por grandes caninos y muelas carniceras (cuarto premolar maxilar y primer molar mandibular) (Berkovitz y Shellis, 2018).

La longitud total del maxilar y mandíbula es corta, debido a que la sucesión de dientes es también relativamente corta (comparado con otros carnívoros), y no solamente por la ausencia de premolares y molares, sino por el pequeño tamaño de los incisivos y primeros premolares. Estas características señaladas dan como resultado que la región facial del cráneo es típicamente corta (Berkovitz y Shellis, 2018).

La fórmula dentaria de Lince ibérico (*Lynx pardinus*) como se ha descrito anteriormente, viene reflejada en la (tabla 14).

Tabla 14.- Fórmula dentaria del lince ibérico.

| | | |
|------------|----------------------------------|------------|
| Decidua | i 3/3 c 1/1 p 2/2 | 24 dientes |
| Permanente | I 3/3 C 1/1 P 2/2 M 1/1 | 28 dientes |

Fuente: Elaboración propia.

Los incisivos son relativamente pequeños y ocluyen cúspide con cúspide, y se usan para sujetar las presas. Los caninos son muy largos y afilados, de una sección redonda, que se considera que incrementa la resistencia a las fuerzas creadas por la presa (Valkenburgh y Ruff, 1987). La morfología en forma de hoja o cuchilla de las muelas carniceras superiores es habitual en la mayoría de los carnívoros terrestres (Berkovitz y Shellis, 2018). Los dientes distales a los caninos son casi exclusivamente secodontos (con bordes afilados de corte), con cúspides dentales muy cortantes (Reiter y Gracis, 2018).

En la mayoría de las especies de carnívoros, como ocurre en el lince ibérico, en ambos maxilares, así como en ambas mandíbulas, hay un total de seis incisivos maxilares y mandibulares dispuestos en hilera que, con los caninos, son usados para cortar y desgarrar la piel, el tejido conectivo y el músculo (Van Valkenburgh, 1996). Tanto los incisivos como los caninos son dientes unirradiculares, con raíces longitudinales que tienden a ser rectas (Reiter y Gracis, 2018). El tercer incisivo del maxilar es casi siempre más grande que el primer y segundo incisivo, y están separados de los caninos maxilares por un diastema, en la que se acomodan los caninos mandibulares al cerrar la oclusión de la cavidad oral (Berkovitz y Shellis, 2018). Los caninos mandibulares están separados de los premolares por un diastema también, en donde ocluyen los caninos maxilares al cerrar la oclusión (Berkovitz y Shellis, 2018).

El primer premolar maxilar y el primer y segundo premolar mandibular no existen en los felinos (Berkovitz y Shellis, 2018). En el caso del lince ibérico, también existe una ausencia del segundo premolar del maxilar, presumiblemente como consecuencia de la evolución (Aghashani, 2016).

El tercer premolar maxilar es birradicular y de un tamaño inferior al cuarto premolar. En el gato doméstico, (Verstraete y Terpak, 1997) determinaron que este tercer premolar maxilar tenía una raíz supernumeraria en el 10,3% de los casos estudiados. Los cuartos premolares maxilares (o muela carnicera superior) tienen forma de filo, incluyendo un pequeño protocono mesiopalatino. Este diente tiene tres raíces, una gran raíz distal y dos mesiales más pequeñas (palatina y bucal), (Reiter y Gracis, 2018).

El primer molar maxilar es muy pequeño y está orientado transversalmente (Berkovitz y Shellis, 2018). En el gato doméstico, se ha determinado que este primer molar tenía una raíz o bien, una raíz parcialmente fusionada en el 69,7% de los casos estudiados, dos raíces en el 28,0%, y está congénitamente ausente en el 2,3% de los casos (Verstraete y Terpak, 1997).

El tercer y cuarto premolar mandibular son dientes birradiculares. Los primeros molares mandibulares (muela carnicera inferior) poseen dos cúspides grandes afiladas sin talónido, separadas por un surco dental anatómico de desarrollo, y también poseen dos raíces, una raíz mesial prominente y una distal pequeña (Reiter y Gracis, 2018). Ambas muelas carniceras superior e inferior, ocluyen cuando el felino cierra la cavidad oral, quedando el cuarto premolar del maxilar en una localización vestibular al primer molar mandibular.

La sínfisis mandibular es la articulación fibrosa de ambas mandíbulas en su localización rostral (Lobprise y Dodd, 2019). En muchos carnívoros, como en el caso del lince ibérico, la sínfisis mandibular no está fusionada, y al ser fibrosa, ambas mandíbulas pueden moverse ligeramente de manera independiente, contribuyendo al movimiento lateral en la región de las muelas carniceras (Berkovitz y Shellis, 2018).

La estimación de la edad de los carnívoros postmortem está principalmente basada en un examen general de los dientes, radiografías dentales, y más específicamente por el análisis de líneas incrementales del cemento (Matson, 1981), que ha sido utilizado como otra técnica de estimación de edad (Thome y Geiger, 1997; Hiller y Tyre, 2014). Existen estudios recientes, donde el recuento líneas incrementales del cemento ha sido elegido como protocolo para determinar la edad en felinos salvajes (Thome y Geiger, 1997; García-Perea y Baquero, 1999; Danner et al, 2010; Hiller y Tyre, 2014).

Zapata et al. (1997) utilizaron la radiología para determinar la edad de *L. pardinus*, valorando el diámetro de la cavidad pulpar de un canino mandibular extraído en su ancho máximo, y por enumeración de las líneas incrementales del cemento del tercer incisivo maxilar y caninos mandibulares. Dichos autores concluyen que el cierre del ápice ocurre entre los 12 y 18 meses de edad, y la formación del primer anillo del cemento comienza alrededor de los 18 meses de edad. Otro hallazgo importante detectado fue, que en el lince de 10 a 12 meses de edad la cavidad pulpar representó el 73,3% del ancho del canino. Esta cavidad pulpar se reduce con la edad, de tal forma que en los lince con 18 meses de edad este porcentaje registrado corresponde al 21%.

En la familia Felidae, las lesiones dentales son frecuentes y pueden constituir un factor importante de morbilidad y mortalidad en el mundo silvestre (Verstraete et al., 1996 a-b; Lüps, 1980; Pettersson, 2010 y Aghashani et al. en 2016), admitiendo la hipótesis de que

las lesiones en felinos silvestres pueden ser similares a las encontradas en gatos domésticos. Pero en la actualidad, es necesario una información más detallada en relación a la patología dental en felinos silvestres.

A continuación, realizaremos una breve descripción de las patologías dentales y orales que afectan a los felinos, y en especial a aquellas, que han sido o pueden detectarse en los especímenes empleados en esta tesis doctoral, para que sirva de referencia rápida para una mejor comprensión.

Existen numerosas anomalías anatómicas y de desarrollo en los carnívoros. Fusión, se refiere a la combinación de gérmenes dentales adyacentes, resultando en la unión completa o parcial de los dientes desarrollados. Raíces fusionadas es la fusión de raíces del mismo diente. Un diente supernumerario consiste en la duplicación de un diente permanente o deciduo, probablemente por la proliferación de la lámina dental para la formación de un tercer germen dentario, o por alteraciones durante la formación del diente (Lobprise y Dodd, 2019). Este concepto se diferencia de una raíz supernumeraria, que se refiere a la presencia de una raíz extra en un diente. Dilaceración es la alteración en el desarrollo del diente, provocando que la corona o la raíz quede doblada o torcida drásticamente (Reiter y Gracis, 2018). La persistencia de dientes deciduos es la presencia de dientes deciduos que no han exfoliado, cuando ya están presentes los dientes permanentes según en el tiempo correspondiente por su edad cronológica, pudiendo favorecer regionalmente problemas de maloclusión y enfermedad periodontal focal.

La hipoplasia del esmalte se refiere a la inadecuada deposición de la matriz del esmalte. Puede ser focal o multifocal, y afectar a varios dientes. Las coronas afectadas pueden tener áreas de ausencia de esmalte, o esmalte hipoplásico. La hipomineralización del esmalte se refiere a la inadecuada mineralización de la matriz del esmalte (Reiter y Gracis, 2018).

Abrasión es el desgaste dental causado por contacto de un diente con un material no dental. Atrición es el desgaste dental causado por el contacto de un diente con otro diente (como en el caso de maloclusiones dentales) (Reiter, 2012; AVDC, 2016). La dentina terciaria es producida como resultado del daño local por el desgaste dental (Reiter y Gracis, 2018).

Las fracturas dentales se clasifican en base a la localización de la fractura (corona, corona y raíz, raíz) y si la pulpa está expuesta o no (complicada o no complicada, respectivamente) (AVDC, 2016). En las fracturas no complicadas existe la posibilidad de la entrada de bacterias a la cavidad pulpar a través de los túbulos dentinarios expuestos, así como ocurre en las fracturas complicadas donde la pulpa se expone a la contaminación bacteriana de una manera directa (Reiter y Gracis, 2018). Esta infección de la pulpa, puede derivar en una necrosis pulpar, y la invasión bacteriana de los tejidos periapicales por esta contaminación bacteriana a través del delta apical, provocando patologías periapicales como, por ejemplo, los granulomas periapicales. Un granuloma periapical se refiere a la periodontitis crónica apical con la acumulación de células inflamatorias mononucleares, y una agregación de fibroblastos y colágeno, que se manifiesta radiológicamente como una lesión radiolúcida difusa o circunscrita (Reiter y Gracis, 2018).

La decoloración dental intrínseca se debe a un cambio de la composición estructural o grosor de los tejidos duros dentarios, y es de etiología muy diversa (necrosis pulpar, tratamientos con antibióticos específicos como las tetraciclinas en edad joven...).

La enfermedad periodontal es posiblemente la enfermedad crónica más común en gatos que incluye, la reacción inflamatoria inducida por la placa bacteriana en el periodonto (Bonello, 2007; Southerden, 2010a). El periodonto es una unidad funcional que incluye la encía, el ligamento periodontal, el hueso alveolar y el cemento dental. La enfermedad periodontal es la inflamación e infección del periodonto por la placa bacteriana y la respuesta del hospedador a la agresión bacteriana (Reiter y Gracis, 2018). La periodontitis es la forma más severa de la enfermedad periodontal, afectando a todos los componentes óseos y dentales, con el resultado de una pérdida de inserción del diente, retracción de encía, exposición de la furca, formación de bolsas periodontales y pérdida de hueso. El punto extremo es la movilidad severa y finalmente, la pérdida del diente (Reiter y Gracis, 2018). Varias publicaciones destacan que la periodontitis afecta a la mayoría de gatos mayores de 2 años en unos porcentajes que van del 85% al 95%, especialmente aquellos animales que no han recibido cuidados o atención higiénica oral (Bonello, 2007; Southerden, 2010a). La periodontitis es diagnosticada y confirmada mediante el examen clínico y radiológico dental (Southerden, 2010a).

La reabsorción dental se refiere a la reabsorción de tejido duro dental. La anquilosis alveolo-dental y reabsorción de reemplazo aparecen cuando las superficies radiculares se fusionan con el tejido óseo circundante, incluyendo al diente en el proceso habitual de la remodelación ósea (Reiter y Gracis, 2018). La reabsorción radicular idiopática dental también es muy frecuente en gatos domésticos (Southerden, 2010b). Dicha patología está asociada a la pérdida de estructura de los dientes permanentes, debido a la actividad osteoclástica inducida por una etiología desconocida (Lund et al., 1998; Girard et al.; Peralta et al., 2010; Gorrel, 2015). Con frecuencia, se presenta clínicamente como un defecto del tejido duro en la unión cemento-esmalte del diente cubierto por encía hiperplásica o tejido de granulación (Lund et al., 1998; Gorrel C., 2015).

El exceso en la dieta de Vitamina D ha sido propuesto como etiología que pudiera jugar un papel en el desarrollo de la reabsorción dental (Reiter et al., 2005a). Las tasas de prevalencia en el gato doméstico van del 28,5% al 67,0% y la incidencia se incrementa con aumento de la edad (Lund et al., 1998; Lommer y Verstraete, 2000; Ingham et al., 2001; Reiter et al., 2005b; Gorrel 2015). Típicamente existen varias formas de reabsorción dental externa, siendo estas lesiones clasificadas a menudo como reabsorción por reemplazo o reabsorción radicular externa inflamatoria (Gorrel, 2015).

La reabsorción dental no produce dolor, siempre y cuando no implique células inflamatorias, esté por debajo de la unión de la encía, y no afecte la pulpa. Si se produce una reabsorción inflamatoria, puede causar dolor manifestándose con caída de alimento cuando el animal come, rechazo a la hora de comer comida dura, así como cortos movimientos espásticos mandibulares (Reiter y Gracis, 2018). La reabsorción dental ocurre tanto en gatos salvajes como domésticos (Verstraete et al., 1996 a-b; Pettersson, 2010; Gorrel, 2015; Aghashani et al., 2016, 2017). La reabsorción dental debe diagnosticarse mediante la combinación de la inspección visual con ayuda de un explorador dental y realización de la radiografía dental intraoral (Gorrel, 2015).

Las neoplasias orales malignas son presumiblemente poco frecuentes en el gato (Lobprise y Dodd, 2019). Diversos estudios afirman que la neoplasia oral más frecuente en gatos es el carcinoma de células escamosas (Quigley y Leedale, 1983; Stebbins et al., 1989; Wingo, 2018). La lisis ósea marcada combinada con la neoformación ósea suelen ser un signo radiológico detectado con frecuencia en individuos con carcinoma oral de células escamosas.

Para finalizar queremos destacar con relación al hábito o comportamiento durante la alimentación en su hábitat natural, el lince ibérico es principalmente un depredador solitario (Delibes, 1980; Rodríguez-Hidalgo et al., 2013). Sus técnicas de caza se basan en dos modalidades: acecho activo y espera, por las que cazan presas pequeñas como conejos salvajes con una mordida lateral o latero-ventral en la nuca, causando fractura de la médula espinal y/o la base del cráneo. Cuando el lince ibérico captura a su presa, normalmente la transporta a más de 1 km si son presas pequeñas, hasta que encuentren un lugar seguro para comer (Delibes, 1980). Potencialmente, tener una dentadura limitada o no funcional para cazar y matar presas, puede contribuir a la morbilidad y mortalidad de la especie (Aghashani et al., 2016).

Con la edad, los dientes de los lince sufrirá potencialmente desgaste (atrición/abrasión) y fracturas, así como avanzará en los diferentes estadios de enfermedad periodontal, peligrando tanto su alimentación y su salud oral y sistémica, como la defensa de sus territorios.

OBJETIVOS

3.- OBJETIVOS

Objetivo general:

- Proporcionar información detallada de las patologías orales y dentales del lince ibérico (*Lynx pardinus*), mediante la valoración de cráneos procedentes de la Estación Biológica de Doñana durante el periodo comprendido entre 1954 y 2013, para obtener una visión general y detallada de aquellas que, potencialmente pueden poner en peligro los esfuerzos que se están realizando actualmente por los programas para su conservación y supervivencia en cautividad y en la vida silvestre.

Objetivos específicos:

- Proporcionar información detallada con respecto a la patología dental congénita, de desarrollo y anomalías traumáticas del lince ibérico (*Lynx pardinus*). Esto incluye las ausencias dentales, alteraciones en forma y número, atrición / abrasión, y fracturas dentales.
- Proporcionar información detallada con respecto a la prevalencia de enfermedad periodontal, reabsorción dental, y neoplasia oral del lince ibérico (*Lynx pardinus*).
- Detección y estadificación de las reabsorciones dentales del lince ibérico (*Lynx pardinus*), y su comparación con estudios referenciados en otras especies de felinos, más específicamente en lince eurasiático (*Lynx lynx*) y lince rojo de California (*Lynx rufus californicus*).

MATERIAL Y MÉTODOS

4.- MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1.- MATERIAL BIOLÓGICO.

Para el desarrollo de este trabajo se examinaron un total de 88 cráneos de lince ibérico pertenecientes a la colección de la Estación Biológica de Doñana, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (EBD-CSIC), Sevilla. Dicho catálogo está constituido por animales recuperados por dicha institución, donaciones de particulares y otras instituciones. Esta colección incluye ejemplares fechados desde 1954 hasta 2013.

Cada cráneo (tabla 15) está etiquetado con un único número (EBD), donde también se incluye:

Tabla 15. Etiquetado del ejemplar.

| |
|---|
| Número (EBD) |
| Nombre (si es conocido) |
| Fecha de recolección |
| Ubicación de recolección |
| Edad (si conocida) |
| Sexo (si identificable) |
| Peso |
| Causa de muerte del animal (si se conoce) |
| Observaciones (si son relevantes) |

Para realizar el estudio, la muestra de cada cráneo fue categorizada según su edad como se describe en la (tabla 16):

Tabla 16. Criterio de clasificación de los lince según la edad.

| | |
|----------------------|---------------------------------|
| Adulto joven | Hasta 18 meses de edad |
| Adulto | Entre 18 meses a 4 años de edad |
| Adulto senior | Más de 4 años de edad |

La edad de los especímenes en la fecha de su muerte se determinó en función de la fecha de muerte conocida. En aquellos casos donde la edad era desconocida ésta, se determinó mediante radiografía dental digital comparando el diámetro de la cavidad pulpar de los dientes (principalmente caninos maxilares y mandibulares) en el máximo de su diámetro, con aquellos homólogos en especímenes que sí era conocida la edad a la fecha de su muerte.

Se excluyeron del estudio aquellos cráneos pertenecientes a lince juveniles con presencia de dientes deciduos o dentición mixta, así como aquellos cráneos de animales adultos con lesiones extensas, ausencia parcial de maxilar o mandíbula, y cráneos con ausencias dentales totales.

4.2.- MATERIAL PARA ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO.

Para la realización de las distintas radiografías dentales y análisis de las mismas se utilizaron el siguiente instrumental y equipos:

- ✚ Sonda-explorador, con código de colores en la sonda periodontal 3-6-9-12. Color-Coded Expro 23/CP-11, XP23/116; Hu-Friedy Mfg Co, Chicago, Illinois (figura 5).
- ✚ Equipo de radiología dental portátil. Nomad Handheld X-Ray System; Aribex, Inc, Orem, Utah, con protectores radiológicos (figura 6a, 6b, 6c, 6d, 6e).
- ✚ Sistema de captación de radiología digital dental. Sopix SD tamaño de sensor 2, Satelec—Acteon, Acteon Medico-Dental Iberica, Sentmenat, Barcelona, España (figura 7a).
- ✚ Software de procesamiento de la radiología digital. Sopro Imaging VET 2.10, Satelec-Acteon, Acteon Medico-Dental Iberica España (figura 7b).



Figura 5.- Sonda-explorador, con código de colores en la sonda periodontal 3-6-9-12.



Figura 6a.- Equipo de radiología dental portátil.



Figura 6b.- Equipo de radiología dental portátil.



Figura 6c.- Equipo de radiología dental portátil.



Figura 6d.- Protectores radiológicos.



Figura 6e.- Protectores radiológicos.



Figura 7a.- Sistema de captación de radiología digital dental.



Figura 7b.- Software de procesamiento de la radiología digital.

4.3.- MÉTODOS.

En primer lugar, se elaboraron unas fichas en Excel para registrar de forma individual los datos que se obtienen de cada ejemplar (número EBD; nombre; fecha de recolección; ubicación de recolección; edad; sexo; peso; causa de muerte del animal y observaciones). Los dientes fueron identificados mediante la nomenclatura dental de Triadan modificada para facilitar el procesamiento informático (Holmstrom et al., 2007). Se crearon dos secciones (tabla 17, 18), tanto para la información del examen oral macroscópico, como el radiológico dental siguiendo unos criterios predefinidos en estudios anteriores (Aghashani et al., 2016; Verstraete, 1996 a-b; Winer et al., 2013).

A su vez, se crearon tablas accesorias de trabajo de campo con las diferentes estadificaciones mediante numeración de los diferentes hallazgos para así, ser incluidas en las fichas originales de Excel y su correcto procesamiento informático (tablas 19, 20).

Tabla 17.- Anormalidades congénitas, de desarrollo y dentales adquiridas. Criterios de inclusión.

| Observación | Criterio de clasificación |
|--|--|
| Diente ausente por artefacto | Fragmento o diente de la mandíbula ausente, pero presente un alveolo vacío bien definido, de bordes afilados, normalmente en forma; sin signos patológicos en el hueso alveolar; diente presumiblemente perdido durante la preparación o manipulación postmortem del cráneo. |
| Diente ausente (presumiblemente adquirido) | Diente ausente; alvéolos o alvéolos remanentes visibles; El hueso alveolar muestra signos patológicos (es decir, redondeo del margen alveolar, alveolo superficial, reacción perióstica en el hueso alveolar, aumento de trabéculas vasculares). |
| Diente ausente (presumiblemente congénita) | Dientes y alvéolos ausentes; hueso liso, morfológicamente normal presente en el sitio; no hay evidencia de pérdida dental adquirida de dientes adyacentes. |
| Diente malformado | Diente malformado. Presencia de una corona o raíces de forma anormal, o ambas. |
| Número de raíces | Una, dos o tres raíces. |
| Diente supernumerario | Presencia de un diente supernumerario adyacente a un diente (o alvéolo). Presencia de un "peg tooth". |
| Diente deciduo persistente | Un diente deciduo persistente adyacente a un diente permanente erupcionado o no erupcionado. |
| Raíces supernumerarias | Mayor número de raíces. |
| Hipoplasia / Hipomineralización del esmalte | Marcas irregulares, o una ausencia en forma de banda o adelgazamiento del esmalte, consistente con los signos clínicos de hipoplasia del esmalte. |
| Atrición / abrasión tipo 1 | Ligero redondeo o aplanamiento de la punta de la cúspide; exposición leve a moderada de la dentina, sin formación de dentina terciaria. |
| Atrición / abrasión tipo 2 | Redondeo o aplanamiento moderado a severo de la punta de la cúspide con exposición severa de la dentina, con formación de dentina terciaria, sin exposición pulpar. |
| Atrición / abrasión tipo 3 | Redondeo o aplanamiento severo de la punta de la cúspide, con exposición severa de la dentina, con exposición pulpar. |
| Infracción de esmalte | Fracturas incompletas (grietas) del esmalte sin pérdida de sustancia dental. |
| Fractura de esmalte | Fractura con pérdida de tejido dental en la corona limitada al esmalte. |
| Fractura no complicada de corona | Fractura de la corona que no expone la pulpa. |
| Fractura complicada de corona | Fractura de la corona que expone la pulpa. |
| Fractura no complicada de corona y raíz | Fractura de la corona y la raíz que no expone la pulpa. |
| Fractura complicada de corona y raíz | Fractura de la corona y la raíz que expone la pulpa. |
| Fractura radicular | Fractura que involucra la raíz. |
| Lesión endodóntica | Lesión periapical (con reabsorción radicular inflamatoria externa o no) y / o una cavidad pulpar que no evolucionó en el cierre o estrechamiento. |
| Decoloración | Decoloración parcial o total de la corona; presencia del síndrome de "dientes rosados". |

Fuente: American Veterinary Dental College (AVDC, 2010), (Aghashani et al., 2016; Verstraete, 1996 a-b; Winer et al., 2013).

Tabla 18.- Fases de la enfermedad periodontal, reabsorción dental y neoplasia oral. Criterios de inclusión.

| Observación | Criterio de clasificación |
|---------------------------------------|---|
| Enfermedad periodontal. Fase 2 | Enfermedad periodontal inicial; menos del 25% de la pérdida de inserción ósea o, a lo sumo, hay una afectación de furca tipo 1 en dientes multirradiculares. La pérdida de inserción ósea es inferior al 25% medida por determinación radiográfica de la distancia del margen alveolar desde la unión cemento-esmalte en relación con la longitud de la raíz. |
| Enfermedad periodontal. Fase 3 | Enfermedad periodontal moderada; 25%-50% de pérdida de inserción ósea medida por determinación radiográfica de la distancia del margen alveolar desde la unión cemento-esmalte en relación con la longitud de la raíz, o hay una afectación de la furca tipo 2 en dientes multirradiculares. |
| Enfermedad periodontal. Fase 4 | Enfermedad periodontal avanzada; más del 50% de la pérdida de inserción ósea medida por la determinación radiográfica de la distancia del margen alveolar desde la unión cemento-esmalte en relación con la longitud de la raíz, o hay una afectación de la furca tipo 3 en dientes multirradiculares. |
| Reabsorción dental. Fase 2 | Pérdida moderada de tejido duro dental (cemento o cemento y esmalte con pérdida de dentina que no se extiende hasta la cavidad pulpar). |
| Reabsorción dental. Fase 3 | Pérdida profunda de tejido duro dental (cemento o cemento y esmalte con pérdida de dentina que se extiende hasta la cavidad pulpar); la mayor parte del diente conserva su integridad. |
| Reabsorción dental. Fase 4 | Pérdida extensa de tejido duro dental (cemento o cemento y esmalte con pérdida de dentina que se extiende hasta la cavidad pulpar); la mayor parte del diente ha perdido su integridad. |
| Reabsorción dental. Fase 5 | Los restos de tejido duro dental son visibles sólo como radiopacidades irregulares. |
| Neoplasia oral | Evidencia de lisis ósea agresiva y extensa combinada o no con formación de hueso nuevo; pérdida de hueso y dental extensa. |

Fuente: American Veterinary Dental College (AVDC, 2010); (Aghashani et al., 2016; Verstraete, 1996 a-b; Winer et al., 2013).

Tabla 19.- Estadificación de los hallazgos en el examen oral macroscópico (hoja de trabajo).

| EXAMEN ORAL MACROSCÓPICO |
|--|
| Presencia 0= Presencia 1=Ausencia artificial 2=Ausencia presum. adquirida 3=Ausencia presum. congénita |
| Malformación dental macroscópicamente - 0 = No; 1=Si |
| Nº raíces macroscópicamente 0=fisiológicas, ni incremento ni inferior 1= incremento de una raíz, o sospecha muy probable 2= disminución de una raíz. |
| Presencia de diente supernumerario adyacente macroscópicamente 0= No 1=Si 2= “peg tooth” 3 = probable “peg tooth” |
| Persistente Deciduo 0= No; 1=Si |
| Abrasión/atrición 0=No 1=exp. mod. dentina, cúspides redondeadas 2=exp. sev. dentina, cusp. redondeadas, dentina 3ª evidente 3= AB/AT severa con exposición pulpar (como sospecha de causa primaria la AB), combinado o no con FCC/FCCR |
| Fractura dental 0=No; 1=IE; 2= FE; 3=FNCC; 4=FNCC; 5=FCC; 6= FCCR; 7=FR |
| Lesión periapical visible macroscópicamente en hueso 0= No; 1=Si. |
| Periodontitis visible macroscópicamente, fase 0=No 1= identificable 2=alteración margen alveolar ligero 3= pérdida de hueso moderada horizontal o vertical, afectación de la furca 4= pérdida de hueso severa horizontal o vertical, exposición de la furca |
| Hipoplasia esmalte 0= No; 1=Si |
| Reabsorción dental visible macroscópicamente 0= No; 1=Si; 2= Sospecha, hallazgo dudoso |
| Lesión dental por estudios científicos previos 0=No; 1=Si; 2=Probable, sospecha alteración artificial |
| Sospecha de neoplasia visible macroscópicamente 0 = No; 1=Si |
| Decoloración corona visible macroscópicamente 0 =No; 1=Si |
| Otros hallazgos visibles macroscópicamente (2) 0 = No 1= mesioversión dental 2= “dientes rosados” 3= trauma óseo antiguo y/o fractura ósea antigua 4=quemadura por cable eléctrico |
| 8= NO EVALUABLE por ausencia // 9= NO EVALUABLE por alteración artificial |
| D: desconocido |
| EDAD. 0 (C) Cachorro; 1 (AJ): Adulto Joven <18 m; 2 (A): Adulto 18m-4A; 3 (AS) Adulto senior >4 |

Tabla 20.- Estadificación de los hallazgos en el examen radiológico dental (hoja de trabajo).

| EXAMEN RADIOLÓGICO DENTAL DIGITAL |
|--|
| Presencia 0= Presencia 1= Ausencia artificial 2= Ausencia presum. adquirida 3= Ausencia presum. congénita |
| Nº raíces 0= fisiológicas, ni incremento ni inferior 1= incremento de una raíz (raíz supernumeraria) 2= disminución de una raíz |
| Alteración anatómica corona - 0= No; 1=Si |
| Alteración anatómica de las raíces 0= No 1= dilaceración 2= raíces fusionadas 3= alteración en tamaño 4= surco anatómico anormal 5= engrosamiento y alteración forma apical |
| Presencia de piedras pulpaes - 0= No; 1=Si |
| Presencia de diente supernumerario, radiológicamente - 0= No; 1=Si; 2=probable “peg tooth” |
| Periodontitis, radiológicamente, fase - 0=No 1= no identificable 2= signos incipientes de EP, pérdida ósea <25% 3= pérdida ósea horizontal o vertical moderada <50%, afectación de la furca 4= pérdida ósea horizontal o vertical severa >50%, exposición de la furca |
| Diámetro de cavidad pulpar compatible con edad u diente homologo - 0= Si; 1=No, diámetro mayor |
| Lesión periapical radiológica - 0= No 1= signos probables de patología periapical, alteración ósea y/o reabsorción dental ligera 2= signos de patología periapical evidente, alteración ósea y/o reabsorción dental inflamatoria moderada o severa |
| Lesión endo-periodontal, radiológica - 0= No; 1=tipo I; 2= tipo II; 3= tipo III. |
| Reabsorción dental radiológicamente - 0= No 1= Si (generalizada en raíz, no en ápice), sin fractura dental evidente 2= Sospecha, hallazgo dudoso (generalizada en raíz, no en ápice), combinado con fractura dental o no |
| Sospecha de neoplasia radiológicamente - 0= No; 1=Si |
| Otras alteraciones radiculares - 0= No; 1=anquilosis; 2= presencia resto radicular |
| 8= NO EVALUABLE por ausencia // 9= NO EVALUABLE por alteración artificial |
| D: desconocido |
| EDAD. 0 (C) Cachorro; 1 (AJ): Adulto Joven <18 m; 2 (A): Adulto 18m-4A; 3 (AS) Adulto senior >4 |

Cada una de las cajas o depósitos donde estaban cada uno de los cráneos y resto de material biológico de cada espécimen, fueron abiertas con medidas de protección propias y del material biológico (bandeja y guantes). Una vez extraído el cráneo, se evaluó macroscópicamente en conjunto, para confirmar que se adecuaba a los criterios de inclusión previamente comentados.

Una vez realizada la confirmación de la inclusión, se realizó un examen macroscópico, evaluación del cráneo y de los dientes presentes (o regiones de dientes ausentes) mediante la sonda-explorador (figura 5), incluyendo los datos recopilados en la ficha de Excel (ejemplo EBD 1404: tabla 21, [datos V1-V15]).

A continuación, se realizó el conjunto completo de radiografías dentales de todos los dientes tanto en maxilar como mandíbula (incluidas radiografías dentales accesorias si fue necesario en regiones de alto interés), evaluando las radiografías dentales realizadas independientemente e incluyendo los datos recopilados en la ficha de Excel (ejemplo EBD 1404: tabla 21, [datos R1-R14]). Una vez que se obtuvieron las radiografías, cada una de ellas fue evaluada y comparada posteriormente con los hallazgos del examen macroscópico.

Una vez finalizado el estudio, el material biológico fue devuelto a su caja o depósito original, sin haber provocado ninguna lesión o alteración de los especímenes.

Tabla 21.- Datos: N° ejemplar EBD: 1404. Año: 1961. Edad: 3. Sexo: desconocido. Localidad: Huelva

| TIPO DESCRIPTOR | TIPO | P101 | P102 | P103 | P104 | P107 | P108 | P109 | P201 | P202 | P203 | P204 | P207 | P208 | P209 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1=Aus. ARTIF; 2=Aus. ADQ; 3=Ausen. CONG | V1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Malformación - 1=Si | V2 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| N° raíces 1= incremento; 2=disminución | V3 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Supernumerario - 1=Si | V4 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Persist. Deciduo - 1=Si | V5 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Abrasión/atrición- 1=min.D; 2= mod. D3ª o no; 3= sev. D3ª | V6 | 8 | 8 | 3 | 8 | 2 | 2 | 1 | 8 | 8 | 8 | 3 | 2 | 2 | 8 |
| Fractura- 0=No; 1=IE; 2= FE; 3=FNCC; 4=FNCC; 5=FCC; 6= FCCR; 7=FR. | V7 | 7 | 8 | 5 | 6 | 0 | 0 | 0 | 7 | 8 | 8 | 5 | 0 | 0 | 8 |
| Lesión periapical macros - 1=Si | V8 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Periodontitis - 1=cam min. foram; 2=PH mod. AF; 3=PH sev. EF | V9 | 2 | 8 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 8 | 8 | 8 | 2 | 3 | 3 | 8 |
| Hipoplasia esmalte - 1=Si | V10 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| TR macros - 1=Si; 2= sospecha, dudoso | V11 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Lesión estudios previos - 1=Si; 2= probable | V12 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| Sospecha neoplasia- 1=Si | V13 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Decoloración corona - 1=Si | V14 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Otros hallazgos 2 1=Si | V15 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 1=Aus. ARTIF; 2=Aus. ADQ; 3=Ausen. CONG | R1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| N° raíces 1= incremento; 2=disminución | R2 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Alteración de la corona - 1=Si | R3 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Alteración de la raíz - 1=dilaceración; 2=fusionadas; 3=... | R4 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Piedras pulpaes - 1=Si | R5 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Supernumerario - 1=Si | R6 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Periodontitis - 1=inicial<25%; 2=PH<50% AF; 3=PH>50% EF | R7 | 2 | 8 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 8 | 0 | 3 | 2 | 3 | 8 |
| Diámetro cav. pulpar - 1=diam. mayor edad u homólogo | R8 | 0 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 1 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| Lesion periapical - 1=probab.; 2=osea o raíz ligera; 3=O/R severa | R9 | 0 | 8 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 0 | 2 | 0 | 0 | 8 |
| Lesion endo-perio - 1=tipo I;2=tipo II; 3=tipo III | R10 | 0 | 8 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| TR - 1=Si; 2= sospecha, dudoso | R11 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Sospecha neoplasia- 1=Si | R12 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| Otras alt. raíz - 1=anquilosis; 2=frac radicular; 3=... | R13 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 |

Para confirmar, clasificar y estadificar lesiones detectadas, se realizaron radiografías dentales de toda la cavidad oral de todos los especímenes siguiendo los criterios establecidos por el American Veterinary Dental College (AVDC, 2010), realizando un total de 10 radiografías dentales de ambos maxilares y mandíbulas. En algunos cráneos, y para obtener una evaluación adecuada en áreas de especial interés, fue necesario realizar radiografías dentales accesorias, mediante orientaciones modificadas desde las originales.

Los dientes y el número de raíces se evaluaron mediante examen macroscópico y radiográfico dental. Se valoró la presencia de cualquier diente supernumerario, así como signos de hipoplasia / hipomineralización del esmalte.

Los dientes fueron examinados en busca de signos de desgaste dental (atrición/ abrasión), incluida su extensión y gravedad (leve, moderada y desgaste severo de la cúspide del diente, que puede incluir exposición de dentina, presencia de dentina terciaria o exposición pulpar).

Las fracturas dentales, en especial las fracturas complicadas, fueron examinadas por radiografía dental para detectar indicaciones adicionales de lesión endodóntica. Además, fueron observadas y examinadas alteraciones dentales como la decoloración intrínseca dental y otros hallazgos (traumáticos extensos relevantes y maloclusión).

Las diferentes fases de periodontitis fueron evaluadas mediante examen macroscópico y radiológico dental, teniendo en consideración que la “fase 1 periodontitis” (que se refiere a la gingivitis), fue excluida ya que esto no puede ser evaluado en las muestras de cráneo estudiadas. Se evaluó la presencia o ausencia de reabsorciones dentales idiopáticas, mediante el examen macroscópico y radiológico, así como la presencia de hallazgos compatibles con neoplasia oral, que también fue registrada.

4.4.- ESTADÍSTICA.

La prevalencia de lesiones dentales se comparó entre cráneos de animales de diferentes edades y sexos. Para los análisis de regresión logística se utilizó el SAS software, versión 9.4; SAS Institute Inc, Chicago, Illinois, realizándose la prueba Pearson χ^2 y la Prueba de Wilcoxon (suma de rango). $P < .05$ se consideró significativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1.- CAPÍTULO I. Patología Dental en el Lince Ibérico (*Lynx pardinus*). Anomalías Congénitas, de Desarrollo y Traumáticas (Anexo I).

Se examinaron un total 88 cráneos, 48,9% correspondieron a lince ibéricos machos, 33,0% a hembras, y en un 18,1% no se pudo determinar el sexo. Los adultos jóvenes, adultos, y adultos senior representaron el 23,9%, 20,4% y 55,7% respectivamente. El número inicial de dientes potencialmente disponibles de los 88 cráneos analizados fue de 2.464. Únicamente se pudo analizar el 77,3% (1.903 dientes) de los mismos (tabla 22).

Tabla 22.- Número de cráneos analizados.

| Número de cráneos | | Porcentaje | Grupo por edad | Porcentaje |
|-------------------|----|------------|--------------------|------------|
| Machos | 43 | 48,9% | 21 adultos jóvenes | 23,9 % |
| Hembras | 29 | 33,0 % | 18 adultos | 20,4 % |
| Desconocidos | 16 | 18,1% | 49 adultos senior | 55,7 % |
| TOTAL | | 88 | | |

5.1.1.- Presencia de dientes.

El número total de dientes disponibles para el examen fue 1.903 (77,3%) de un total potencial de 2.464 dientes. La ausencia dental por artefacto representó el 81,1% de los dientes ausentes, presumiblemente perdidos durante la preparación o manipulación postmortem de los cráneos. Los dientes ausentes de manera adquirida representaron el 18,5% de los dientes perdidos, posiblemente debido a una patología. Los dientes ausentes por causa congénita fueron únicamente el 0,4% del total de los dientes ausentes; sólo dos se identificaron como tales, los primeros incisivos maxilares en un mismo espécimen (figura 8). Los incisivos mandibulares (57,7%) y los incisivos maxilares (28,8%) caracterizaron la mayoría de los dientes ausentes por

dientes ausentes por etiología adquirida. En los ejemplares adultos senior de lince ibérico se detectó una mayor pérdida de dientes de etiología adquirida, comparado con que el grupo de adultos jóvenes y adultos ($P < .0001$). No se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre sexos.

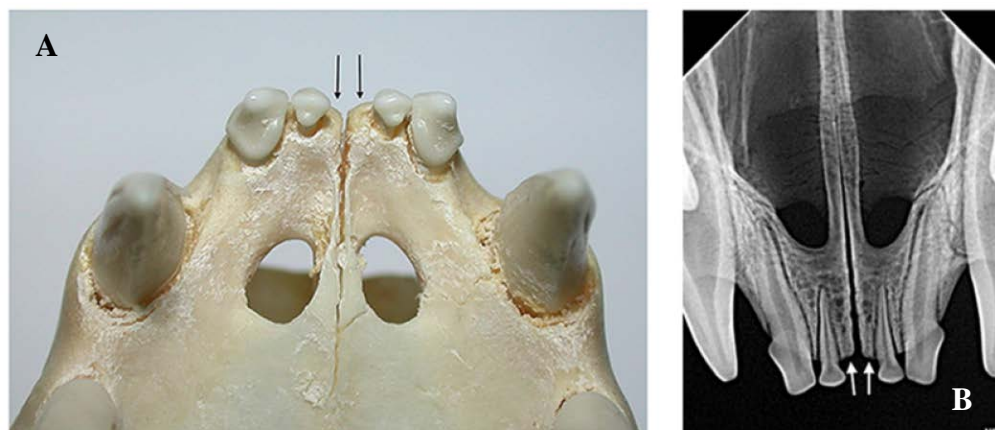


Figura 8.- A, aspecto macroscópico de la ausencia congénita de los primeros incisivos maxilares (flechas) en un cráneo de lince ibérico adulto joven. B, apariencia radiográfica de la ausencia congénita de los primeros incisivos maxilares (flechas) en un cráneo de lince ibérico adulto joven. (EBD 1401).

La ausencia congénita de dientes encontrada en el presente estudio alcanzó sólo el 0,11% del total de dientes disponibles para examen, detectándose únicamente en los dos primeros incisivos maxilares pertenecientes a un mismo espécimen de cráneo (1,1% de los cráneos examinados). Gomercic et al. (2009) realizaron un estudio en el *L. lynx*, registrando una ausencia congénita de incisivos maxilares del 5,2% de los cráneos examinados. En el estudio publicado por Aghashani et al. (2016) sobre patología dental en el lince de California (*L. rufus californicus*) sus resultados sobre la presencia de dientes ausentes coinciden con los obtenidos en nuestro estudio, aunque detectaron una mayor prevalencia de hallazgos congénitos (0,22% de los dientes estudiados).

5.1.2.- Morfología del diente.

Para el análisis de este apartado se consideró una anatomía anormal de los dientes cuando se detectó una formación o estructura irregular de la corona del diente, en la raíz o ambas. Surcos anatómicos anormales en la raíz afectaron a 80 dientes (4,2% de dientes evaluados): 65 de estos fueron en el primer molar mandibular (figura 9), 13 de ellos fueron en el tercer premolar maxilar (figura 10), y dos de ellos fueron en el cuarto premolar mandibular de una muestra de cráneo. La dilaceración de raíces dentales afectó a 56 dientes (2,9% de los

dientes evaluados): 44 de estas dilaceraciones se localizaron en el tercer premolar mandibular, 10 en el cuarto premolar mandibular (figura 11), y dos de éstas en el tercer premolar maxilar en un mismo espécimen. Se encontraron otras anomalías anatómicas menos comunes: nueve dientes con una forma anormal de la raíz distal del tercer premolar del maxilar y raíces fusionadas del cuarto premolar mandibular derecho en un cráneo (figura 12).



Figura 9.- Radiografía de un surco anatómico en la superficie mesial de la raíz distal del primer molar mandibular izquierdo en una hembra adulta en un cráneo de lince ibérico (flecha). (EBD 30112).



Figura 10.- Radiografía de un surco anatómico en la raíz distal tercer premolar del maxilar izquierdo en un cráneo en un lince adulto senior de sexo desconocido (flecha). (EBD 27756).



Figura 11.- Radiografía de la dilaceración de la raíz mesial del cuarto premolar mandibular izquierdo (flecha) en un lince ibérico adulto senior (EBD 29903).

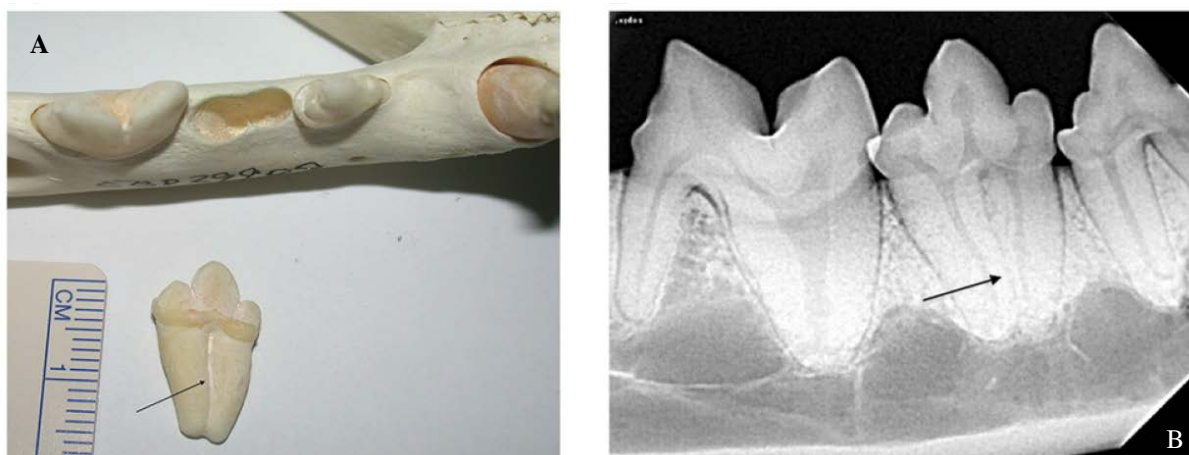


Figura 12.- *A, aspecto macroscópico de las raíces fusionadas (flecha) del cuarto premolar mandibular derecho en un cráneo de lince ibérico macho adulto. B, Aspecto radiográfico de las raíces fusionadas (flecha) del cuarto premolar mandibular derecho en un cráneo de lince ibérico macho adulto. (EBD 29909).*

Como hemos destacado, morfología dental anormal fue detectada ocasionalmente (7,7% de dientes). La anomalía morfológica más comúnmente encontrada fue un surco anatómico anormal en la raíz que afectó a 80 dientes (4,2% de dientes evaluados). Esto fue más notable en los primeros molares mandibulares (81,3% de los dientes afectados con un surco anormal). Se detectaron dilataciones de la raíz del diente en el 2,9% de los dientes examinados. En el estudio de la patología dental en el lince de California, sólo 40 dientes (0,5% de los dientes) fueron detectados con una forma anormal, y la morfología anómala más común fue una gran corona del primer molar maxilar y la bigemación de los incisivos mandibulares (Aghashani et al., 2016). En este trabajo, se detectó una morfología dental anormal o no mediante la evaluación macroscópica y radiológica dental. En nuestro caso, la evaluación de la existencia de grandes coronas del primer molar maxilar no fue posible porque estaban ausentes o porque se vieron afectados por atrición / abrasión.

5.1.3.- Número de raíces.

Un número anormal de raíces afectó a 76 dientes (4,0% de los dientes evaluados): 38 eran primeros molares maxilares (figura 13), 20 de estos eran terceros premolares del maxilar (figura 13), y 18 de éstos eran primeros molares mandibulares (figura 14). Esta aberración del primer molar mandibular fue bilateral en un lince.

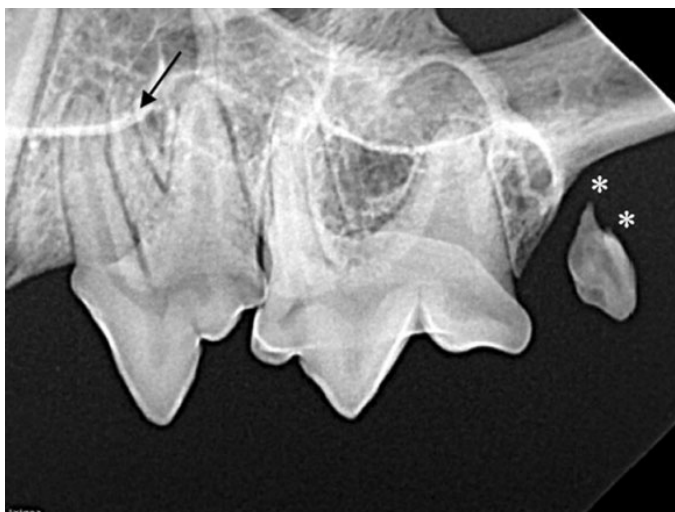


Figura 13.- Radiografía del tercer premolar del maxilar izquierdo (flecha) y el primer molar maxilar izquierdo (asterisco) ambos con una raíz supernumeraria en un cráneo de lince ibérico hembra adulta joven. (EBD 7099).

Como hemos mencionado anteriormente, el número anormal de raíces (más raíces de lo esperado en todos casos) afectó a 76 dientes (4,0% de los dientes evaluados), y los dientes afectados con mayor frecuencia fueron los primeros molares maxilares, tercer premolar maxilar y primer molar mandibular. Nuestra prevalencia de un número anormal de raíces fue considerablemente más alta que en el estudio del lince de California, donde sólo el 0,9% de los dientes fue afectado (Aghashani et al., 2016). En un estudio en lince eurasiático (*L. lynx*), la prevalencia fue considerablemente mayor en comparación a los datos obtenidos en nuestro estudio, donde el 31,9% de los dientes habría aumentado el número de raíces siendo afectados los primeros molares superiores, el tercer premolar maxilar y los primeros molares mandibulares (Pettersson, 2010).

En nuestro estudio, el hecho de que los dientes afectados por un surco anormal en las raíces coinciden con los dientes afectados por una anomalía en el número de raíces, podría explicarse como curso de evolución de esta especie.

5.1.4.- Dientes Supernumerarios.

Sólo se detectó un diente supernumerario durante el examen macroscópico y radiográfico (1,1% de las muestras de cráneos). Este diente supernumerario se localizó en el área mesiolingual del tercer premolar mandibular derecho (figura 15). En este diente supernumerario se detectó una fractura complicada de corona y raíz, aunque no fue incluido en la sección de fracturas dentales de este estudio.

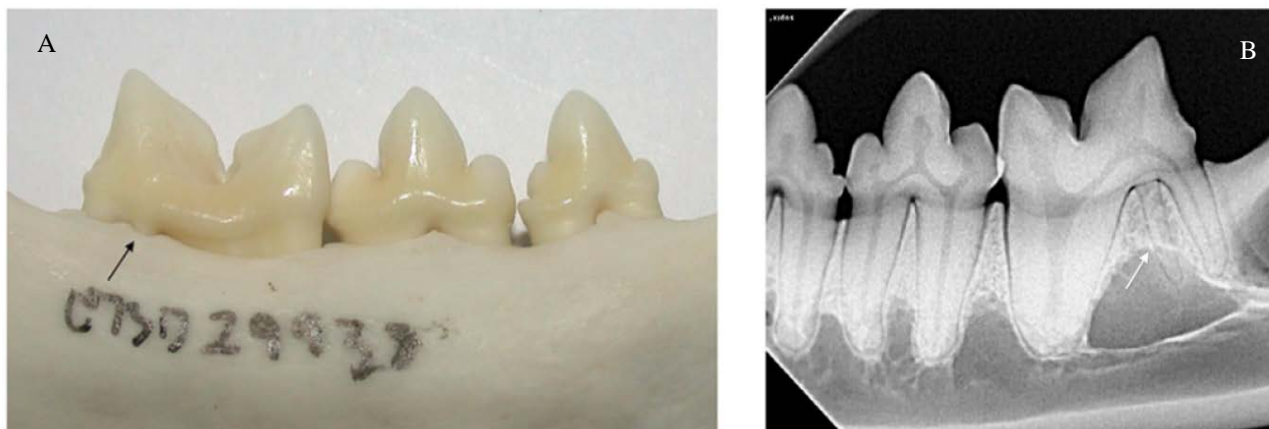


Figura 14.- A, aspecto macroscópico del primer molar mandibular izquierdo (vista lingual) en un cráneo de lince ibérico hembra adulta senior con una raíz supernumeraria (flecha). B, Apariencia radiográfica del primer molar mandibular izquierdo en un cráneo de lince ibérico hembra adulta senior con una raíz supernumeraria. (EBD 29938).

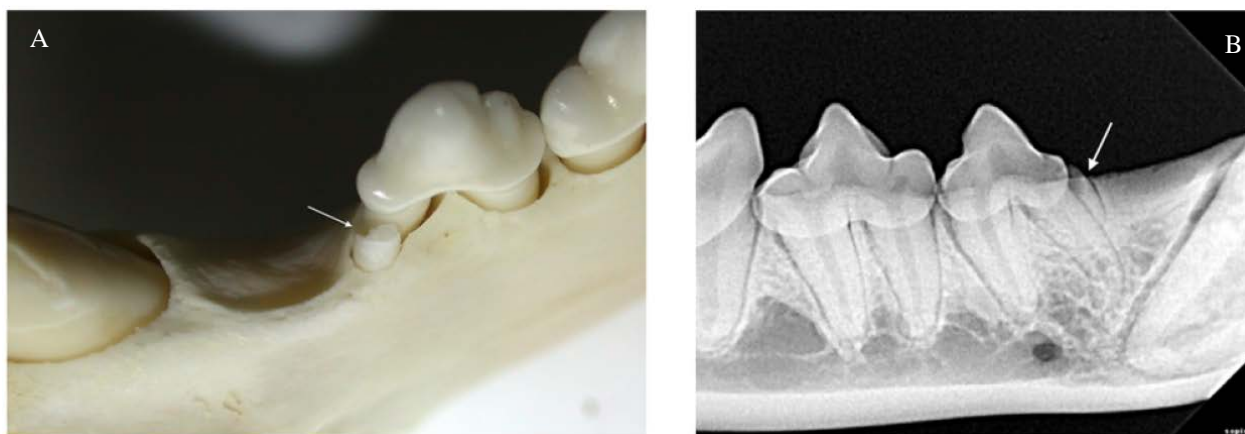


Figura 15.- A, Aspecto macroscópico de diente supernumerario (flecha) localizado en el área mesiolingual del tercer premolar mandibular derecho (vista lingual). Obsérvese la fractura complicada de corona y raíz del diente supernumerario. B, radiografía del diente supernumerario (flecha) localizado en el área mesiolingual del tercer premolar mandibular derecho. Obsérvese la fractura complicada de corona y raíz del diente supernumerario. (EBD 28180).

No hemos podido contrastar este hallazgo con otros autores puesto que no hemos encontrado referencia alguna en la literatura consultada. No registramos la presencia de dientes supernumerarios en el área distal de los primeros molares mandibulares ("M2") o rostrales al tercer premolar rostral maxilar ("P2"), aunque si han sido descritos en otros estudios en *L. lynx* (García-Perea y Baquero, 1999; Gomercic et al., 2009; Pettersson, 2010).

5.1.5.- Dientes deciduos persistentes.

No se detectaron dientes deciduos persistentes durante el examen macroscópico y radiográfico en las muestras de cráneos examinados. En los centros de cría de lince ibérico, este hallazgo ha sido detectado en animales jóvenes vivos. En este sentido, se deberían plantear futuros estudios sobre patologías dentales en el lince ibérico "juvenil" para evaluar su prevalencia.

5.1.6.- Hipoplasia del esmalte / hipomineralización.

La hipoplasia del esmalte / hipomineralización resulta como consecuencia de la interrupción del desarrollo normal del esmalte y es la causa adquirida más común de la enfermedad en uno o múltiples dientes no erupcionados en la misma área traumatizada (Niemiec, 2008). La hipoplasia / hipomineralización del esmalte afectó a ocho dientes (0,42% de los dientes evaluados) en cinco muestras de cráneos (5,7% de los individuos); cinco de estos los dientes eran caninos mandibulares (figura 16), dos en primeros molares mandibulares, y uno en el cuarto premolar mandibular. La hipoplasia / hipomineralización generalizada del esmalte no se registró en el presente estudio.



Figura 16.- Aspecto macroscópico de hipoplasia / hipomineralización del esmalte del canino mandibular izquierdo en un cráneo de macho adulto joven de lince ibérico (flecha). (EBD 22651).

5.1.7.- Atrición / Abrasión.

La atrición se refiere al desgaste de los dientes causado por el contacto de un diente con otro diente. La abrasión se define como desgaste dental causado por el contacto de un diente con un objeto no dental (AVDC, 2016). La atrición y la abrasión se agruparon para los fines de este estudio, así como se ha realizado en estudios similares, debido al hecho de que asignar cualquiera de los procesos a un diente sería especulativo (Aghashani et al., 2016). Por otro lado, determinar la gravedad de la atrición / abrasión tiene una relevancia vital, especialmente en aquellos casos donde ocurre la exposición pulpar. Por esta razón, los dientes afectados se incluyeron en tres tipos diferentes de atrición / abrasión incluyendo su gravedad (leve, moderada y aplanamiento severo de la cúspide del diente, que puede incluir exposición de dentina, presencia de dentina terciaria o exposición pulpar).

La atrición / abrasión tuvo una alta prevalencia en el lince ibérico, donde el 90,9% de los especímenes examinados tuvieron al menos un diente afectado por atrición / abrasión, coincidiendo con los resultados publicados por Aghashani et al. (2016) en estudios realizados en *L. rufus californicus* (85,2% de los especímenes examinados). De los dientes examinados, 831 dientes (43,7% de los dientes evaluados) exhibieron atrición / abrasión; el 27,4% exhibió atrición / abrasión tipo 1 (redondeo suave o aplanamiento de la punta de la cúspide con leve a moderada exposición de la dentina (figura 17); en el 14,2% de los casos la atrición / abrasión fue tipo 2 (redondeo o aplanamiento moderado a severo de la punta de la cúspide con exposición severa con formación de dentina terciaria sin exposición pulpar (figura 18); y en el 2,1% de los casos se exhibió atrición / abrasión tipo 3 (redondeo severo o aplanamiento de la punta de la cúspide, con exposición severa de la dentina con exposición pulpar (figura 19).



Figura 17.- Aspecto general de atrición / abrasión tipo 1 del tercer y cuarto premolar maxilar izquierdo en una hembra adulta senior en cráneo de lince ibérico (flechas). (EBD 25394).



Figura 18.- *Aspecto general de atrición / abrasión tipo 2 del tercer y cuarto premolar maxilar derecho en una hembra adulta senior de cráneo de lince ibérico (flechas). (EBD 23736).*



Figura 19.- *Aspecto general de atrición / abrasión tipo 3 de los dientes caninos maxilares izquierdo y derecho en un cráneo de lince ibérico hembra adulta senior (flechas). (EBD 30109).*

De los dientes examinados que exhibieron atrición / abrasión tipo 1, los premolares y los molares mandibulares representaron el 29,4% de los dientes con atrición / abrasión, los premolares y molares maxilares alcanzaron el 25,7% de los dientes con atrición / abrasión, los caninos maxilares llegaron al 13,1%, y los caninos mandibulares sumaron el 11,9% de dientes con atrición / abrasión.

En atrición / abrasión tipo 2, los premolares y molares mandibulares representaron 26,3% de dientes con atrición / abrasión, los premolares y molares maxilares llegaron al 18,9% de los dientes con atrición / abrasión, los caninos maxilares alcanzaron el 16,3% con atrición / abrasión, y los caninos mandibulares representaron el 13,7% de los dientes con atrición / abrasión.

En atrición / abrasión tipo 3, se encontró alta prevalencia en los caninos maxilares (37,5%) y caninos mandibulares (27,5%). Este último hecho implica que la exposición de la pulpa en los caninos debido a atrición / abrasión debe tenerse en cuenta para una potencial lesión endodóntica.

Las muestras de lince ibérico adulto senior tuvieron más atrición / abrasión que el grupo de especímenes adultos jóvenes y adultos ($P < .0001$). Se determinó que el lince ibérico hembra tiene más dientes con atrición / abrasión que los machos, pero estos resultados no fueron estadísticamente significativos.

5.1.8.- Fracturas de dientes.

Las fracturas dentales fueron la segunda lesión dental más frecuente detectada en este estudio de anomalías congénitas, de desarrollo y traumáticas en *L. pardinus*. El número total de dientes fracturados fue de 215 (11,3% de los dientes), y la prevalencia de especímenes con cualquier tipo de fractura fue del 68,2%. En el lince de California, Aghashani et al. (2016) observaron en la población una menor frecuencia fracturas (afectando 50,9% de las muestras y 7,7% de los dientes) así como los datos aportados por Verstraete et al. (1996 a) en gatos salvajes donde se vieron afectados el 54,8% de los especímenes y el 7,0% de dientes. Una hipótesis que podría justificar este hallazgo podría estar relacionado con el comportamiento en la alimentación del lince ibérico (que incluye una dieta estricta de alimentación basada en conejo salvaje) y sus técnicas de caza.

Las fracturas complicadas de corona, y las fracturas complicadas de corona y raíz representaron el 6,3% de los dientes examinados contrastando con el 3,6% estimado por Aghashani et al. (2016) en lince de California. En nuestra investigación las fracturas complicadas de corona, y las fracturas complicadas de corona y raíz representaron el 55,3% de los dientes fracturados examinados; el 43,7% se detectaron en caninos maxilares y el 30,3% en caninos mandibulares. En el lince ibérico y gatos salvajes, los dos tipos más frecuentes de fracturas de dientes fueron las fracturas complicadas y las fracturas radiculares (Verstraete et al., 1996 a) que difieren del lince de California, en el que los dos tipos de fracturas de dientes más comunes fueron fracturas de esmalte y fracturas no complicadas de corona (Aghashani et al., 2016).

La infracción del esmalte (figura 20) se presentó en 16 dientes (7,4%). Las fracturas de esmalte (figura 21) se confirmaron en 20 dientes (9,3%). Las fracturas no complicadas de corona ascendiendo a 14 dientes representando el 6,5% de los dientes fracturados. Las fracturas no complicadas de corona y raíz se registraron en cuatro dientes que representaron el 1,9% de los dientes fracturados (figura 22). Las fracturas complicadas de corona (figura 23) se determinaron en 77 de los dientes fracturados (35,8%). Las fracturas complicadas de corona y la raíz (figura 24) representaron el 19,5%, 42 dientes fracturados. Las fracturas de raíz se localizaron en 42 dientes fracturados (19,5%), siendo los incisivos maxilares y mandibulares (97,6%) los más afectados.

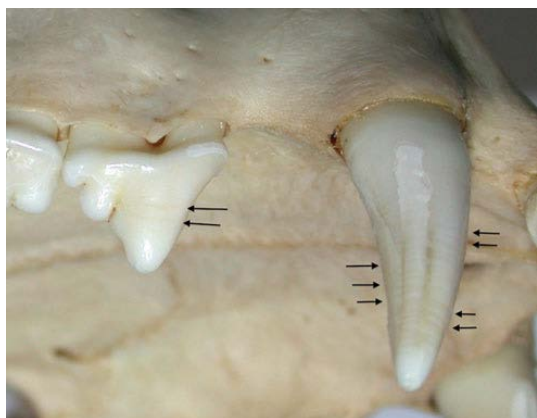


Figura 20. - *Aspecto general de la infracción del esmalte del canino y tercer premolar del maxilar derecho en un adulto joven de sexo desconocido en cráneo de lince ibérico (flechas). (EBD 27809).*



Figura 21.- *Aspecto macroscópico de la fractura del esmalte del canino maxilar derecho en un cráneo de lince ibérico macho joven adulto (flechas). (EBD 29972).*



Figura 22.- *Aspecto macroscópico de una fractura no complicada de corona y raíz (vista lingual) del primer molar mandibular derecho en un adulto senior de sexo desconocido en un cráneo de lince ibérico (flechas). (EBD 19398).*

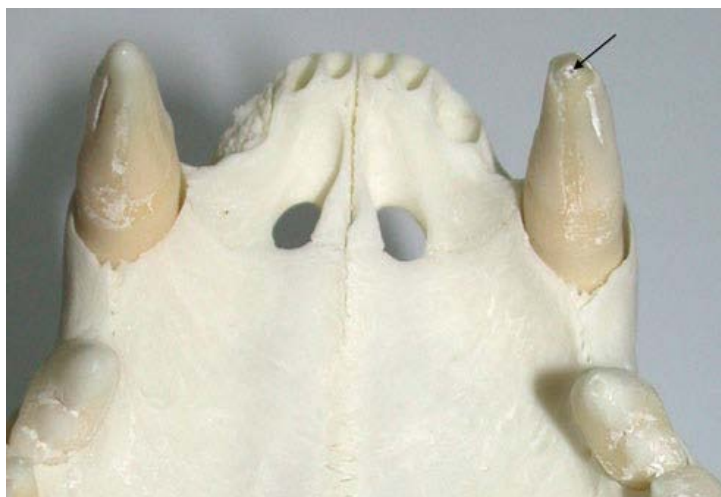


Figura 23.- Aspecto macroscópico de una fractura complicada de corona del canino maxilar izquierdo en un cráneo de lince ibérico macho adulto (flecha). (EBD 29903).

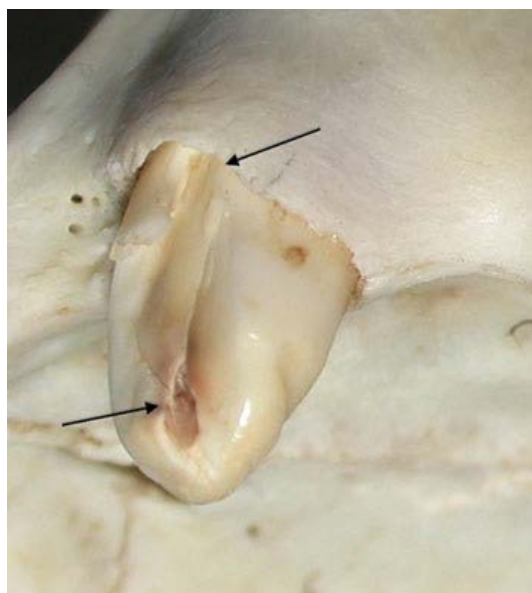


Figura 24.- Aspecto general de una fractura complicada de corona y raíz del canino maxilar izquierdo en un cráneo de lince ibérico macho adulto senior (flecha). (EBD 6973).

Los tipos de fractura más frecuentes fueron las fracturas complicadas de corona, seguidas de fracturas complicadas de corona y raíz. Los adultos senior de lince ibérico fueron más propensos a tener fracturas que el grupo de adultos jóvenes y adultos ($P < .0001$). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos por sexo. En los ejemplares adultos senior de lince ibérico se detectaron más fracturas complicadas de dientes que el grupo de adultos jóvenes y especímenes adultos ($P < .0001$). El lince ibérico hembra presentó más fracturas complicadas de dientes en comparación con los machos, pero no hubo diferencias estadísticamente significativas.

5.1.9.- Lesión endodóntica.

La exposición pulpar en fracturas complicadas siempre dar lugar a lesión endodóntica. La extensión de la lesión endodóntica en los tejidos periapicales causará periodontitis apical o formación de un granuloma o absceso (Reiter, 2012). La rarefacción periapical es detectada radiográficamente y consiste en una lucidez del hueso periapical, causado por la pérdida de mineralización del hueso alveolar (Lemmons, 2013; Aghashani et al., 2016). Los signos adicionales de lesión endodóntica incluyeron tener una cámara y cavidad pulpar que falla en su desarrollo, dando como resultado una cavidad pulpar más ancha que el diente homólogo desarrollado fisiológicamente. Los dientes contralaterales se compararon para evaluar el diámetro de la cavidad pulpar. En un diente con un conducto radicular que es más ancho que su homólogo, se asume que ha detenido la maduración debido a la necrosis pulpar (Aghashani et al. 2016). En el 35,2 % de especímenes examinados se diagnosticaron lesiones periapicales, localizándose dicha patología en 74 dientes correspondiendo al 3,9% de los dientes examinados.

La lesión endodóntica (figura 25) se evaluó mediante radiografía dental, tanto por la presencia de una fractura complicada de corona, o una fractura complicada de corona y raíz en un total de 119 dientes (de los cuales el 73,9% correspondieron a dientes caninos), como por la presencia de atrición / abrasión tipo 3 en un total de 40 dientes, con lesiones periapicales (incluyendo reabsorción radicular inflamatoria externa o no) y/o una cavidad pulpar que no progresa con su estrechamiento fisiológico, dando como resultado una cavidad pulpar más ancha.

Los dientes afectados con mayor frecuencia fueron los caninos maxilares y mandibulares, que comprendieron el 69,2% de los dientes con lesiones periapicales (figura 26). La presencia de un conducto radicular que no se desarrolla estuvo presente en el 2,2% de los dientes examinados, donde el 82,9% de los dientes afectados eran caninos mandibulares y maxilares. Coincidimos con Aghashani et al. (2016) en su trabajo sobre el lince de California, donde señalaban que los dientes dañados y con mayor frecuencia por lesiones periapicales eran los caninos mandibulares y maxilares.

Los adultos senior de lince ibérico eran más propensos a tener lesiones periapicales que el grupo de adultos jóvenes y especímenes adultos ($P < .0001$). No hubo diferencias

estadísticamente significativas en prevalencia y número de dientes afectados entre grupos de sexo.

Además de las lesiones periapicales como consecuencia de fracturas complicadas, se analizaron radiografías para detectar la presencia de una cavidad pulpar que no evoluciona fisiológicamente con su estrechamiento. Esta característica adicional de la lesión endodóntica estuvo presente en 41 dientes (2,2% de los dientes examinados, 34,4% de los dientes afectados por fracturas complicadas), donde 34 dientes fueron caninos maxilares y mandibulares.

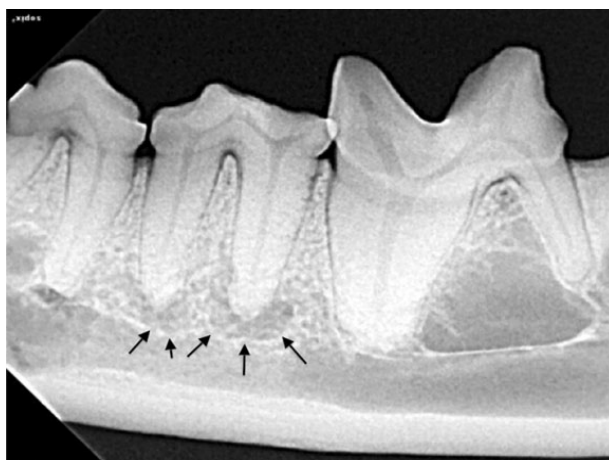


Figura 25.- Radiografía del cuarto premolar mandibular izquierdo de un cráneo de lince ibérico hembra adulto senior con lesión endodóntica (flechas) debido a una fractura complicada de corona y raíz. (EBD 30109).

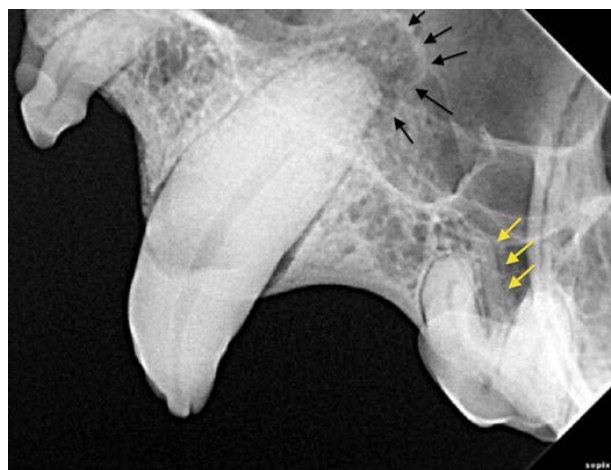


Figura 26.- Radiografía del canino maxilar izquierdo de un adulto senior de lince ibérico hembra con lesión endodóntica (flechas negras) como resultado de una fractura complicada de corona. Obsérvese una raíz supernumeraria en el tercer premolar del maxilar izquierdo (flechas amarillas). (EBD 23152).

5.1.10.- Dientes intrínsecamente decolorados.

La lesión endodóntica puede provocar decoloración de la corona (rosácea, rojiza, morado, gris o marrón), que se pueden interpretar como indicativo de necrosis pulpar (Reiter, 2012) y posible infección secundaria (Niemic, 2008). La decoloración intrínseca ocurre después de un cambio en la composición estructural o grosor de los tejidos duros dentales. Por lo tanto, se hace indispensable la obtención de radiografías de los dientes afectados por esta alteración.

Dientes intrínsecamente decolorados (gris, anaranjado o marrón) se detectaron en 162 dientes (8,5% de los dientes evaluados); 118 de estos dientes (72,8% de los dientes afectados) fueron caninos maxilares y mandibulares, de los cuales 65 dientes (55,9%) eran dientes caninos decolorados y afectados por fracturas complicadas (figura 27). De estos dientes, seis fueron el cuarto premolar del maxilar, dos primeros molares maxilares (figura 28), siete de estos dientes fueron tercer premolar mandibular, 11 cuartos premolares mandibulares, y ocho fueron primeros molares mandibulares. Esta decoloración también afectó a dos incisivos maxilares y nueve incisivos mandibulares (figura 29). En total, el 70,5% de premolares, molares e incisivos con decoloración en los especímenes examinados poseía atrición / abrasión tipo 1. Un espécimen de cráneo tenía una decoloración "rosada" de los dientes, correspondiente al síndrome de "dientes rosados postmortem". El rosado de la decoloración de la dentina es causado por el aumento intracraneal de la presión arterial, que conduce a una hemorragia en la cámara pulpar, mientras que el esmalte no se ve afectado. Este fenómeno se asociado frecuentemente con asfixia en humanos, pero la etiología todavía no está clara (Labajo, 2006; Manoilescu et al., 2015).

Los lince ibéricos adultos senior presentaron una mayor probabilidad de tener dientes intrínsecamente decolorados que el grupo de especímenes adultos jóvenes y adultos ($P < .0001$). El lince ibérico macho tuvo más dientes intrínsecamente decolorados que las hembras, pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.



Figura 27.- Aspecto general de decoloración intrínseca (flecha) de un canino mandibular derecho con una fractura complicada de corona y afectado por abrasión, en un cráneo de lince ibérico macho adulto senior. (EBD 30000).



Figura 28.- Aspecto general de decoloración intrínseca (flechas) del primer molar maxilar izquierdo en un adulto senior de sexo desconocido en un cráneo de lince ibérico. (EBD 1402).



Figura 29.- Aspecto general de decoloración intrínseca (flecha) del segundo incisivo mandibular derecho en un macho adulto joven de cráneo de lince ibérico. Obsérvese la hipoplasia del esmalte del canino mandibular derecho (asterisco). (EBD 27765).

5.1.11.- Otros hallazgos.

Otros hallazgos con etiología traumática y/o congénita fueron detectados en 3 especímenes.

En un espécimen de hembra adulta se localizaron dientes teñidos correspondientes a los caninos maxilares y mandibular derecho (figura 30) debido a un trauma por quemaduras eléctricas como resultado de la intervención humana en este hábitat natural. Pensamos que este tipo de accidentes debe tenerse muy en cuenta en los programas de conservación de la especie.

Un espécimen adulto senior (figura 31) presentó una mesioversión del canino mandibular derecho (maloclusión clase I), presumiblemente por etiología congénita o por traumatismo.

Por último, se diagnosticó en un ejemplar de hembra adulta senior una lesión ósea resuelta espontáneamente de una fractura mandibular en el área del canino mandibular derecho (ausente).

Durante nuestro estudio, el 2,3% de los dientes evaluados exhibieron algún tipo de daño artificial o lesiones presumiblemente causadas debido a estudios desarrollados en el pasado. Esto enfatiza la importancia de tener un manejo extremadamente cuidadoso en este tipo de muestras que son irremplazables.

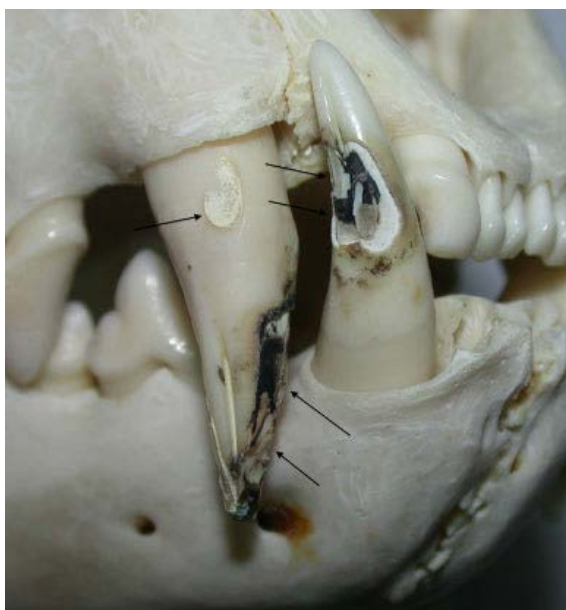


Figura 30.- Aspecto macroscópico de la tinción en los caninos maxilar y mandibular derechos debido a un trauma por quemaduras eléctricas (flechas) en un cráneo de lince ibérico hembra adulta. (EBD 30008).

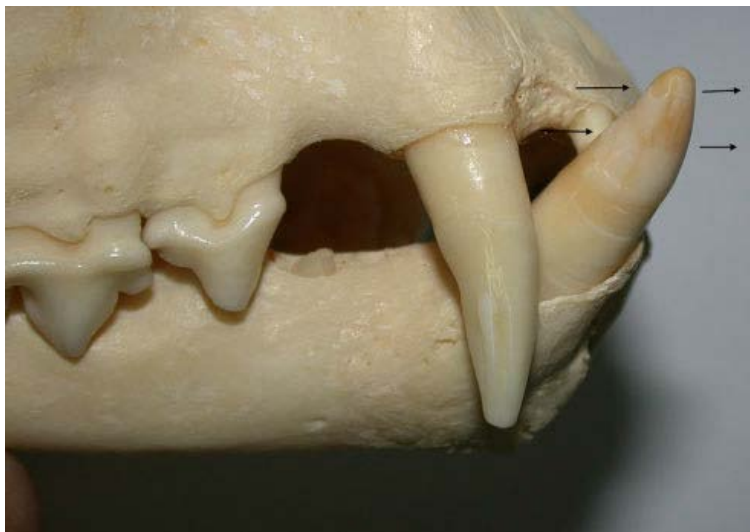


Figura 31.- Aspecto macroscópico de la mesioversión del canino mandibular derecho en un cráneo de lince ibérico de sexo desconocido. (EBD 23152).

El lince ibérico exhibe una amplia gama de anomalías congénitas, del desarrollo y traumáticas. El predominio de anomalías congénitas y del desarrollo es bajo, pero existe una alta prevalencia de anomalías traumáticas, incluida la atrición / abrasión y fracturas dentales (incluida la lesión endodóntica).

Los programas internacionales de conservación deberían tener en cuenta estas características y desarrollar acciones específicas para prevenir y tratar patologías dentales traumáticas en el lince ibérico. También debería contemplarse a raíz de nuestro estudio que las lesiones adquiridas afectaron con mayor frecuencia al lince ibérico adulto senior (mayor de 4 años), que en el grupo de adultos jóvenes y adultos. Como resultado, el lince que sufre enfermedades dentales primarias, probablemente sufre una reducción de sus capacidades de caza, afectando su salud y, por tanto, la supervivencia de esta especie en peligro de extinción se vería comprometida.

Para concluir este capítulo destacamos el hecho que el número de especímenes incluidos en este estudio (88) representa el 12,9% del tamaño de la población adulta del lince ibérico en la Península Ibérica en 2018. Estos datos implican que, aunque se han obtenidos pequeños valores en los resultados, pueden proporcionar información útil y relevante para prevenir o tratar patologías dentales en dicha especie donde se están llevando a cabo notables esfuerzos para la conservación del lince ibérico en peligro de extinción.

5.2.- CAPÍTULO II. Patología Dental en el Lince Ibérico (*Lynx pardinus*). Enfermedad Periodontal, Reabsorción Dental y Neoplasia Oral (Anexo II).

5.2.1.- Enfermedad periodontal.

El número total de dientes disponibles para el examen periodontal fue 1.892 (76,8%), de un total potencial de 2464 dientes. Se detectó pérdida ósea periodontal en el 81,3% de los dientes examinados, estando en la línea de los resultados publicados por Bonello (2006) en gatos domésticos. La mayoría (64,8%) de los especímenes examinados tenían al menos un diente afectado por enfermedad periodontal en fase 3 o 4. La enfermedad periodontal fase 2 (figura 32) correspondió al 63,1% de los dientes evaluados, la enfermedad periodontal fase 3 (figura 33) alcanzó el 17,4% de los dientes evaluados, y la enfermedad periodontal fase 4 (figura 34) se estimó en el 0,85% de los dientes evaluados.

La mayoría de los dientes (59,4%) afectados por enfermedad periodontal en fase 3 o 4 incluyeron los incisivos maxilares y mandibulares. En esta misma categoría, los premolares y molares maxilares representaron el 18,6%, los premolares y molares mandibulares representaron el 10,4%, los caninos maxilares representaron el 6,1%, y los caninos mandibulares representaron el 5,5% de los dientes.

En el estudio de la patología dental en el lince de California (*L. rufus californicus*), publicado por Aghashani et al. (2016) indicaron que la enfermedad periodontal afectó a 7,5% de los dientes y 56,0% de individuos y los dientes afectados con una mayor frecuencia correspondieron al cuarto premolar maxilar y el primer molar mandibular en todos los casos de enfermedad periodontal. En el lince ibérico, hubo una mayor prevalencia de la enfermedad periodontal (81,3 % de los dientes examinados) y en el porcentaje de dientes afectados en comparación con la población del lince de California. Una de las posibles razones de esta discrepancia pudo ser los diferentes parámetros de inclusión en ambos estudios, ya que nuestro estudio se basó en los criterios predefinidos de enfermedad periodontal establecida por el (AVDC, 2018).

Nuestros resultados indican que los adultos senior de lince ibérico eran más propensos a la enfermedad periodontal que el grupo de adultos jóvenes y especímenes adultos

($P < .0001$). No hubo diferencias significativas en prevalencia de enfermedad periodontal al comparar machos y hembras.

En ambos estudios, el lince adulto de California y el lince ibérico adulto y adulto senior, fueron más propensos a tener enfermedad periodontal, que los lince jóvenes de California y los lince ibéricos adultos jóvenes, respectivamente.

Las consecuencias de la periodontitis pueden potencialmente afectar de manera negativa las capacidades de caza y consumo, por lo que debería tenerse en consideración en los programas internacionales de conservación.

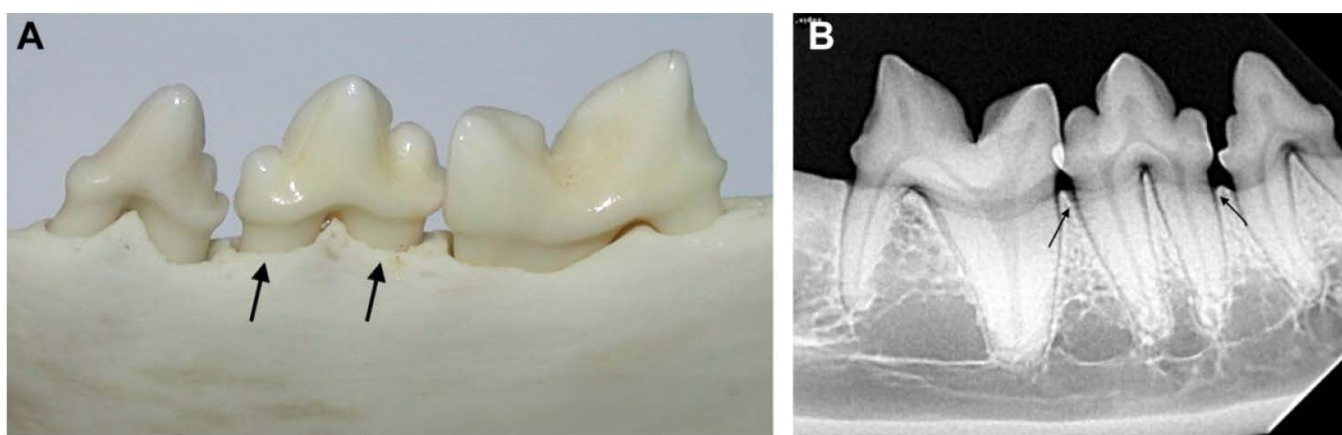


Figura 32.- (A) Aspecto macroscópico y (B) radiográfico de la enfermedad periodontal en fase 2 en la cara lingual del cuarto premolar mandibular derecho (vista lingual) en un adulto senior de sexo desconocido en un cráneo de lince ibérico (flechas) (EDB 23532).

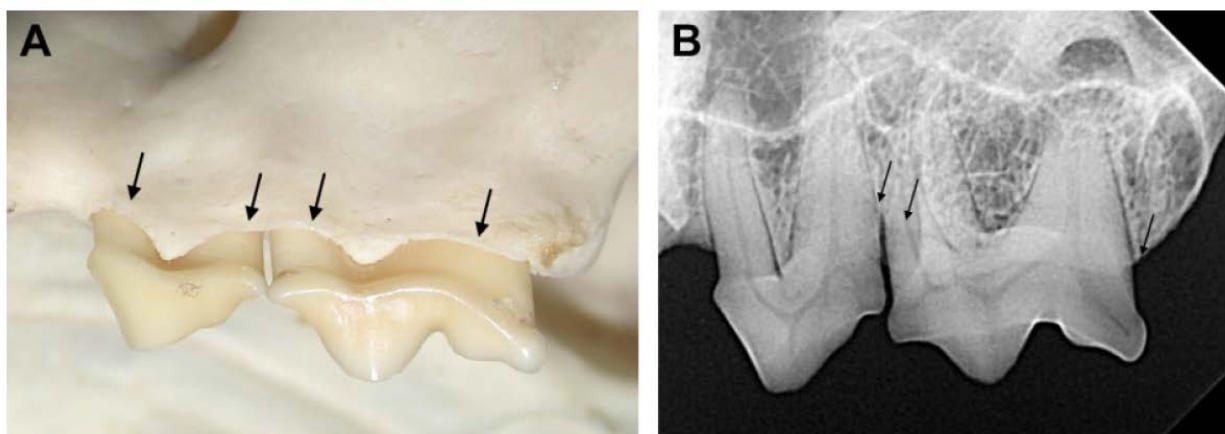


Figura 33.- (A) Aspecto macroscópico y (B) radiográfico de la enfermedad periodontal fase 3 del tercer y cuarto premolar del maxilar izquierdo en un cráneo de lince ibérico macho adulto senior. (EDB 4373).

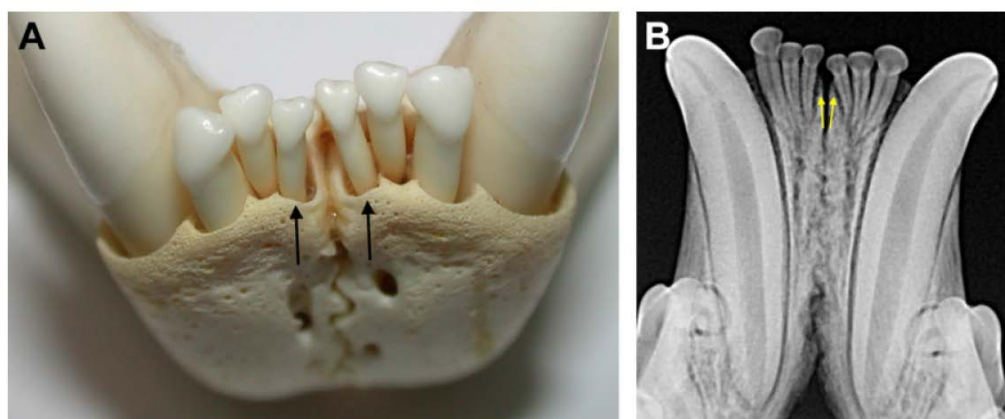


Figura 34.- (A) Aspecto macroscópico y (B) radiográfico de la enfermedad periodontal en fase 4 (flechas) de los primeros incisivos mandibulares derecho e izquierdo en un cráneo de lince ibérico adulto joven de sexo desconocido. (EDB 23531).

5.2.2.- Reabsorción dental.

La etiología y patogénesis de los diferentes tipos de reabsorción dental todavía no están claros. La reabsorción radicular externa se clasifica como superficial, de reemplazo o inflamatoria (Gorrel, 2015). La reabsorción radicular superficial es autolimitada, reversible y causada por traumatismos menores. La reabsorción de reemplazo da como resultado el reemplazo del tejido duro dental por hueso. La reabsorción inflamatoria es consecuencia de la inflamación en tejidos adyacentes, ya sea reabsorción radicular inflamatoria periférica (por factores activadores de osteoclastos provocados por una lesión inflamatoria en los tejidos periodontales adyacentes) o reabsorción radicular inflamatoria externa o interna (estimulada por una pulpa inflamada o necrótica debido a un trauma dental), (Gorrel, 2015).

El número total de dientes disponibles para el estudio de la reabsorción idiopática fue de 1.915 (77,7%). La reabsorción dental afectó a 12 dientes (0,63% de los dientes evaluados) e identificados en seis especímenes (6,8% de los cráneos evaluados); seis de éstos pertenecieron a dientes incisivos maxilares (figura 35), tres fueron incluidos dentro de los terceros premolares maxilares (figura 36), dos correspondieron a terceros premolares mandibulares (figura 37), y uno fue un cuarto premolar del maxilar (figura 38). Cinco de los dientes con lesiones de reabsorción se localizaron en un mismo individuo. La reabsorción dental en fase 2 fue determinada en dos terceros premolares mandibulares, y sólo en un incisivo maxilar. La reabsorción dental fase 3 se confirmó en un cuarto premolar del maxilar. La reabsorción dental fase 4 se detectó en un incisivo maxilar, un incisivo mandibular y dos terceros

premolares mandibulares. La reabsorción dental en fase 5 incluyó dos incisivos maxilares, un tercer premolar maxilar y un tercer premolar mandibular.

La reabsorción dental fue detectada en cinco adultos senior (tres machos y dos hembras) y un espécimen de lince ibérico hembra adulto. No hubo diferencias significativas en prevalencia entre los grupos de edad y género.

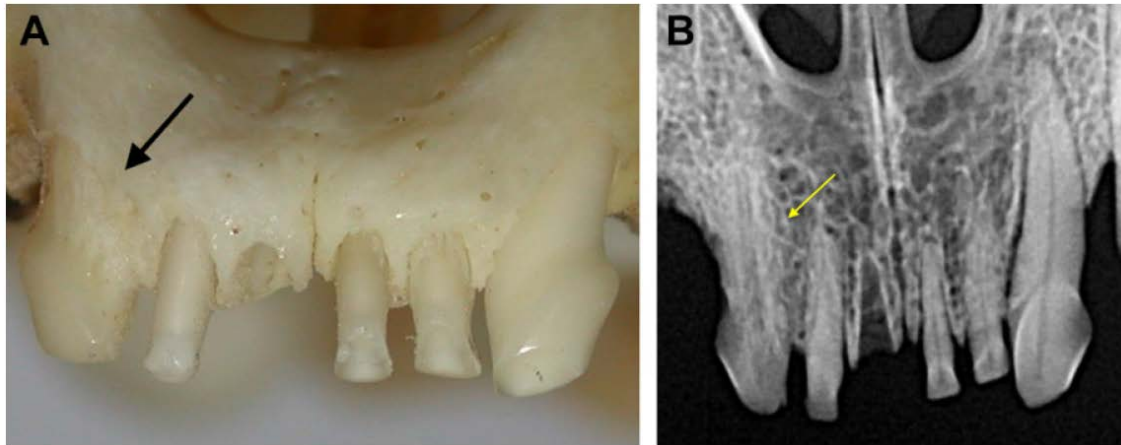


Figura 35.- (A) Aspecto macroscópico y (B) radiográfico de la reabsorción dental en fase 4 del tercer incisivo maxilar derecho (flecha) en un cráneo de lince ibérico hembra adulta senior. (EDB 26305).

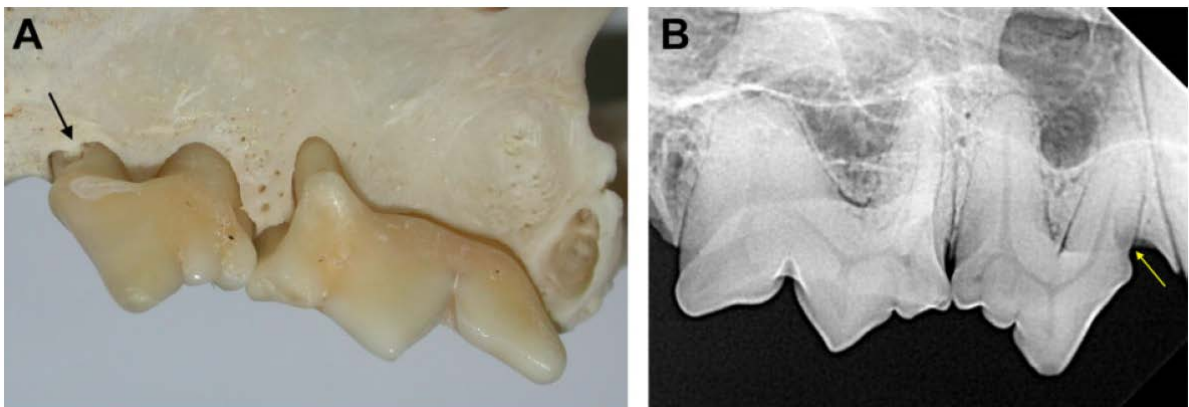


Figura 36.- (A) Aspecto macroscópico y (B) radiográfico de la reabsorción dental en fase 2 del tercer premolar maxilar derecho (vista palatina) en un cráneo de lince ibérico macho adulto senior (flecha). (EDB 30000).



Figura 37.- (A) aspecto macroscópico (B), radiográfico, técnica de ángulo de bisección, y (C) radiográfico, técnica paralelismo, del tercer premolar mandibular derecho con reabsorción en fase 5 en un cráneo de lince ibérico macho adulto senior (flechas). (EDB 1372).

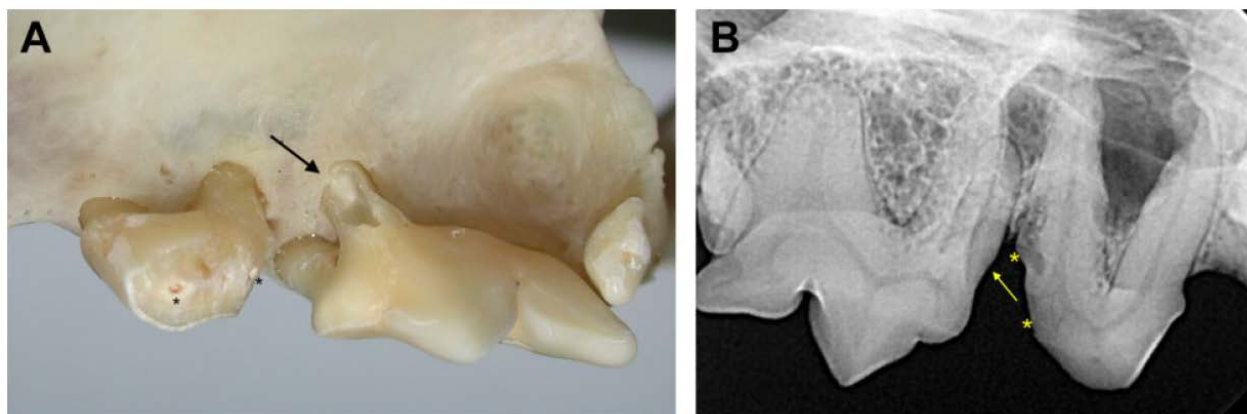


Figura 38.- (A) Aspecto macroscópico y (B) radiográfico de la reabsorción dental en fase 3 del cuarto premolar maxilar derecho (vista palatina) en un cráneo de lince ibérico macho adulto senior (flecha). Obsérvese la presencia de una fractura complicada de corona y raíz del tercer premolar maxilar derecho (asteriscos). (EDB 30120).

En nuestro estudio, detectamos reabsorción radicular inflamatoria externa (presumiblemente causado por trauma dental como fracturas dentales complicadas y atrición / abrasión con exposición severa de dentina y exposición pulpar) (figuras 39 y 40), pero estos casos no se consideran casos verdaderos de reabsorción radicular idiopática, puesto que estos casos tienen una etiología evidente.

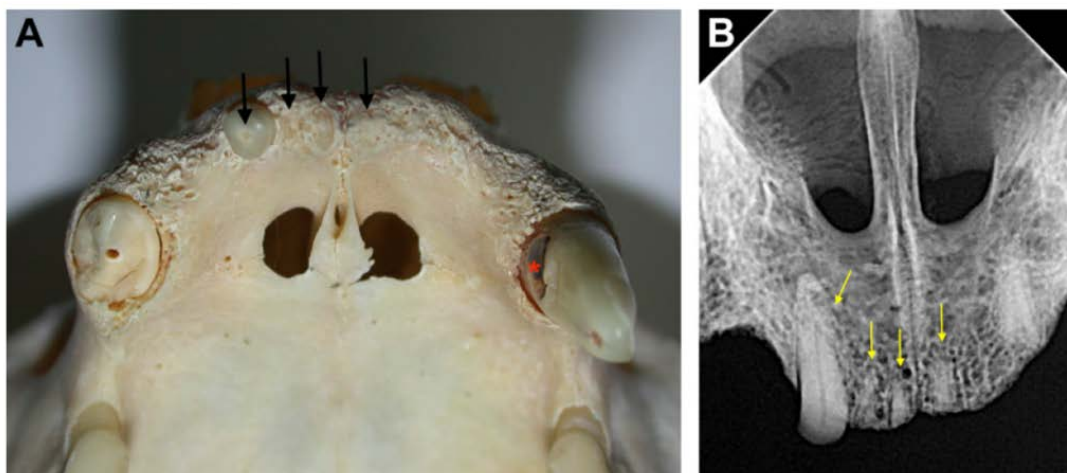


Figura 39.- (A) Aspecto macroscópico y (B) radiográfico del tercer incisivo maxilar derecho, con severa atrición / abrasión del primer y segundo incisivo maxilar derecho. El primer incisivo maxilar izquierdo presenta atrición / abrasión severa o fractura radicular con reabsorción radicular externa, en un adulto senior de sexo desconocido en un cráneo de lince ibérico (flechas). Obsérvese el canino maxilar izquierdo con sospecha de daño artificial (asterisco). (EDB 1404).

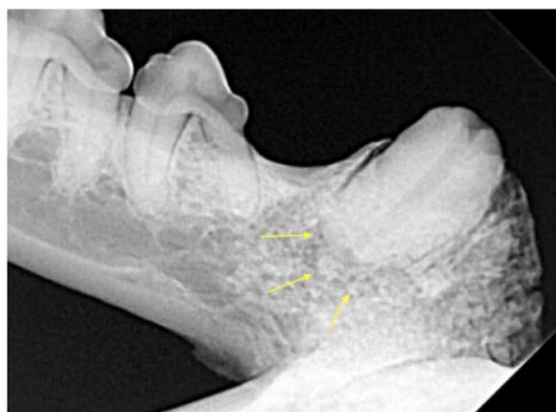


Figura 40.- Radiografía del canino mandibular derecho con lesión endodóntica, incluyendo reabsorción radicular externa (flechas) como resultado de una fractura complicada de corona y raíz en un cráneo de lince ibérico hembra adulta senior. (EDB 25929).

La reabsorción dental se detecta con frecuencia en gatos, (Lund et al. 1998; Lommer y Verstraete, 2000; Ingham, 2001; Reiter et al., 2005 a; Gorrel, 2015) y las descritas en este estudio de lince ibérico, están incluidas en las categorías de reabsorción de reemplazo o inflamatoria periférica. La reabsorción dental afectó a 12 dientes (0,63% de los dientes evaluados) en seis muestras de cráneo (6,8% de los especímenes evaluados) del lince ibérico. Una mayor tasa prevalencia se encontró en el estudio de la patología dental del lince de California (*L. rufus californicus*), donde la reabsorción dental fue detectada en 73 dientes (1,0% de los dientes examinados) y 9,4% de las muestras (Aghashani et al., 2016).

En un estudio de reabsorción radicular en el lince euroasiático en Suecia (*L. lynx*), Pettersson (2010) no observó signos radiográficos de reabsorción radicular, excepto en un caso de reabsorción radicular inflamatoria externa asociada con una radiolucidez periapical en un canino maxilar izquierdo fracturado. Se ha encontrado una mayor prevalencia en estudios de patología dental en otros felinos salvajes como el puma de Norteamérica (*Puma concolor cougar*), donde Reiter et al. (2005 a) identificaron una reabsorción dental en el 1,2% de los dientes estudiados y 11,0% de especímenes, o en el estudio de gatos salvajes en la isla de Marión, Verstraete et al. (1996 b) concluyeron que la reabsorción afectó al 1,2% de los dientes y al 14,3% de la población estudiada.

En gatos domésticos, se ha estimado que la reabsorción dental afecta entre el 20% y el 67% de gatos (Verstraete et al., 1996 b; Lund et al., 1998; Ingham et al., 2001; Lemmons, 2013; Gorrel, 2015). En un estudio sobre la incidencia de reabsorción dental en una población clínicamente sana de 228 gatos domésticos, usando una combinación de examen clínico y radiografía, se determinó una prevalencia de la reabsorción dental del 29% (Ingham et al., 2001).

La prevalencia extremadamente baja registrada en la reabsorción dental en el lince ibérico destaca en comparación con otros estudios que incluyen el examen oral y radiografías intraorales en felinos silvestres (Verstraete et al., 1996 b; Roux et al., 2009; Aghashani et al., 2016; 2017) y gatos domésticos (Ingham et al., 2001). La única excepción es el estudio del lince eurasiático sueco (*L. lynx*) donde Pettersson (2010) no encontró reabsorciones idiopáticas. Esto, puede ser debido a que el número de especímenes incluidos en dicho estudio del lince euroasiático, es prácticamente la mitad ($n = 46$) al utilizado en nuestra investigación ($n = 88$) y a que las muestras en ese estudio se obtuvieron en una ventana de tiempo estrecha (1996-1998).

Un estudio de la morfología y mineralización normal de dientes felinos demostró que la microscopía electrónica de barrido, es ideal para el análisis de alta resolución de toda la superficie de los dientes felinos (DeLaurier et al., 2006). Los estudios para confirmar los hallazgos de la reabsorción radicular idiopática en el lince ibérico y otros felinos salvajes por análisis usando microscopía electrónica de escaneo retrodispersado puede ser de gran utilidad, como señalan DeLaurier et al. (2009) para determinar dicha patología en gatos domésticos.

El lince ibérico puede ser una buena fuente de información sobre la etiología de la reabsorción radicular. Las condiciones de vida ciertamente controladas del lince ibérico (especialistas estrictos en alimentación, entorno y ubicación específicos y limitados) lo convierten en un excelente modelo para desarrollar este tipo de estudios.

El aumento de los niveles sanguíneos de vitamina D podría ser la causa desencadenante de la reabsorción radicular en esta especie, como ya ha sido propuesto en gatos domésticos (Reiter et al., 2005 b; Girard et al., 2010) y en humanos (Tehranchi et al.; 2017). El lince ibérico como hemos mencionado anteriormente es un especialista estricto en alimentación, siendo el conejo europeo (*Oryctolagus cuniculus*) la base de su dieta. Como los felinos no pueden sintetizar vitamina D en su piel, la dieta juega un papel importante respecto a si la vitamina D, podría estar implicada en la etiología de la reabsorción dental idiopática. Pensamos que se deberían desarrollar más estudios en esta línea para determinar la influencia de estos factores en la reabsorción dental.

5.2.3.- Neoplasia oral.

Sólo un espécimen macho adulto mostró signos de neoplasia oral en el tercio rostral de ambas mandíbulas (figura 41), desde el tercer premolar mandibular izquierdo hasta el tercer premolar mandibular derecho. En esa área se detectó una extensa lisis ósea, combinada con una leve neoformación ósea perióstica. En la literatura se han descritos varios casos individuales de carcinoma de células escamosas orales en *Lynx rufus* y *Lynx canadensis* (Gunson et al., 1978; Sladakovic et al., 2016). Hasta donde llega nuestro conocimiento y estudio de referencias, esta es la primera vez que se hace mención a la neoplasia oral en el lince ibérico, con una prevalencia del 1,1% en los especímenes de cráneo evaluados.

Podemos concluir que, el lince ibérico exhibe una alta prevalencia de pérdida ósea periodontal y una muy baja prevalencia de reabsorción dental y neoplasia oral. Los programas internacionales de conservación pueden tener en cuenta estas características y desarrollar acciones para estudiar estas patologías dentales del lince ibérico, más específicamente para confirmar la baja prevalencia de reabsorción dental, y si esta especie puede ser útil para determinar la etiología de reabsorción dental que se detecta en felinos domésticos y salvajes.

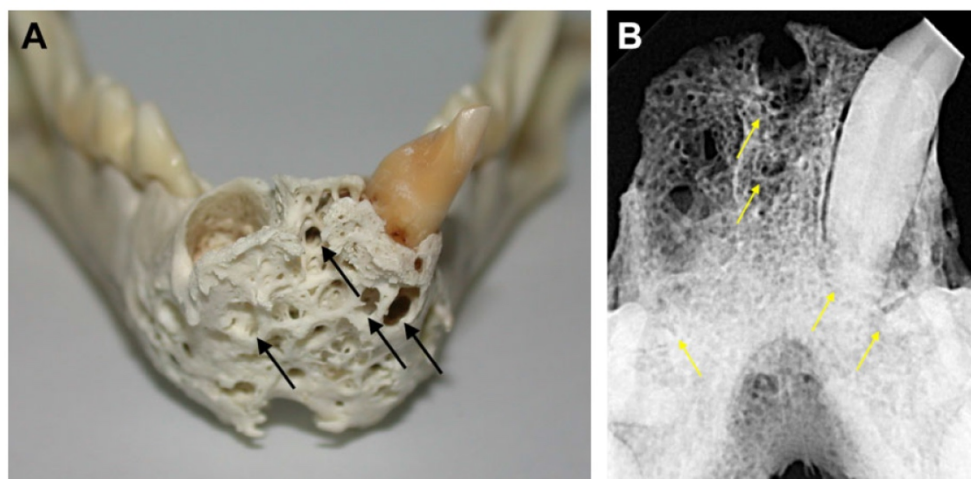


Figura 41. - (A) Aspecto macroscópico y (B) radiográfico de sospecha de neoplasia oral en el tercio rostral de ambas mandíbulas con lisis ósea extensa con leve formación ósea perióstica en un cráneo de lince ibérico macho adulto senior (flechas). (EDB 30120).

5.3.- CAPÍTULO III. Aplicación práctica de los resultados obtenidos, en la ficha del examen físico del manual sanitario del lince ibérico, y su implementación.

Como ya hemos comentado, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en acuerdo de 18 de enero de 2011, en Consejo de Gobierno, aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres entre ellas, el lince ibérico. El programa de control, seguimiento y manejo sanitario de la especie que comprende actuaciones pasivas (mediante las necropsias sistemáticas de ejemplares muertos) y activas (mediante evaluaciones sanitarias dirigidas) es desarrollado por el Grupo Asesor de Aspectos Sanitarios del Lince Ibérico (GAAS), instaurando protocolos estandarizados para todos los manejos sanitarios en la especie.

Dentro de las actuaciones pasivas, hay que destacar la extrema importancia de la toma de datos adecuada, así como el exquisito cuidado de la recolección y recopilación del material biológico, para un buen desarrollo de estudios como los que hemos llevado a cabo, y así, llegar a una adecuada fiabilidad de los datos recopilados. En la experiencia adquirida, la adecuada recolección y conservación de los especímenes en el transporte, incluyendo el máximo cuidado de conservación y mantenimiento de elementos de menor tamaño (dientes específicamente, que posteriormente se puedan evaluar e identificar), y tratamiento en laboratorio para el posterior potencial estudio, es fundamental e imprescindible para realizar estudios exhaustivos como este.

En las actuaciones activas, mediante evaluaciones sanitarias, destacamos tres de las cuatro áreas donde debemos profundizar en el estudio, en las secciones que Asensio et al., 2014 han descrito y que hemos comentado anteriormente:

1.- En las actuaciones clínicas de rutina, especialmente en los chequeos de cachorros y reproductores, se torna especialmente importante una evaluación de la cavidad oral adecuada, puesto que, en el buen desarrollo de cachorros y reproductores, está el futuro de la expansión del número de lince ibérico. Valga como ejemplo, que patologías congénitas, o lesiones adquiridas como las fracturas complicadas de dientes, sean deciduos o permanentes, podría poner el peligro la adecuada alimentación de los ejemplares, como hemos visto anteriormente.

2.- En las actuaciones clínicas programadas, donde se incluye el diagnóstico de enfermedades, sugerimos que éstas sean implementadas con las patologías dentales y orales que hemos descrito, así como aquellas que repercuten directamente en los tejidos blandos, (mucosas, encías, lengua, labios, tonsilas, glándulas salivares, ganglios regionales...), y que no ha podido ser estudiadas en nuestro estudio por razones obvias.

3.- En las actuaciones clínicas especiales, deben ser incluidas todas aquellas, que una vez detectadas las patologías dentales y orales ya descritas, necesiten una atención diagnóstica (ej. radiografías dentales, escáner) o de tratamiento (ej. tratamientos periodontales, extracciones dentales quirúrgicas, endodoncia de dientes afectados por fracturas complicadas y/o atrición / abrasión con exposición pulpar).

Como ya hemos comentado, la ficha propuesta por estos autores, da importancia a la valoración de “gingivitis y ulceraciones, que pueden estar asociadas a la presencia de enfermedad periodontal, pero también a infecciones víricas y uremia” (Asensio et al., 2014). A su vez, amplia dándole especial relevancia a “la inspección de dientes y encías, donde debe ser valorada la presencia de cálculo dental o sarro y su cantidad en la superficie dental (ausencia, moderada, abundante), así como si hay fracturas dentales o retención de dientes deciduos. Siempre se ha de comprobar la presencia de todos los dientes y anotarlo en la ficha de examen físico” (Asensio et al., 2014).

Ya hemos abordado previamente una adecuada definición de los diferentes conceptos, y patologías dentales, así como su estadificación. Se hace necesario también una adecuada clarificación de los conceptos propuestos por Asensio et al. (2014), para sugerir una modificación o implementación en futuras fichas de examen físico en lo que se refiere a las patologías dentales y orales en esta especie.

Si bien es verdad que la gingivitis puede ser consecuencia de uremia, la etiología más frecuente es la enfermedad periodontal (equivalente a la fase 1 de la enfermedad periodontal según los criterios establecidos por el AVDC 2018), así como las infecciones víricas. Las ulceraciones, sí tienen en muchas ocasiones una etiología vírica, o pueden formar parte de los síntomas de un síndrome urémico. De esta manera, para una adecuada valoración de estos síntomas, y así determinar la etiología, cobra una especial relevancia la determinación del número, extensión y localización de la inflamación y ulceración, si están relacionadas con la

encia (gingivitis), si están limitadas a las mucosas orales (estomatitis), o ambas (gingivoestomatitis).

Respecto a la presencia de cálculo dental y placa bacteriana, aunque tiene una importancia práctica relativa, es de mayor relevancia conocer el estado periodontal de cada uno de los dientes individualmente, mediante la exploración dental / periodontal y la radiología dental, como ya hemos visto en nuestro estudio. Sirva como ejemplo que la presencia de un acúmulo de placa y cálculo dental severo, no implica fases avanzadas de enfermedad periodontal. Así como fases avanzadas de enfermedad periodontal o periodontitis severa, pueden establecerse con un depósito de cálculo dental ligero.

Ya hemos comentado la importancia tanto de la detección de fracturas dentales, con la consiguiente clasificación, especialmente en aquellos casos de fracturas complicadas (en las que la cavidad pulpar queda expuesta), provocando necrosis pulpar y las consiguientes consecuencias (lesión endodóntica).

El término “retención de dientes deciduos” aplicado por Asensio et al. (2104), se refiere a la “persistencia de dientes deciduos”, pero podría llevar a confusión, pensando que se refiere a un diente deciduo no erupcionado, por lo que debemos usar el término “persistente” para evitar esta confusión (Eisenmenger et al., 1982; Nomenclatura AVDC 2020).

El término “papilomas sublinguales” aplicado por Asensio et al., (2104) en la ficha del examen físico es indeterminado y debe ser clarificado, puesto que, entendiendo que se refiere a papiloma oral de origen vírico (que hasta donde alcanza nuestro conocimiento y revisión bibliográfica, no ha sido descrito en el lince ibérico), este se podría localizar en diferentes regiones de la cavidad oral.

Como resultado de nuestras investigaciones, nuestra recomendación es la implementación de la ficha dental (tabla 23) propuesta en el examen físico del manual del lince ibérico, de la siguiente manera:

- 1.- Modificación de la nomenclatura dental siguiendo a nomenclatura dental de Triadan modificada (Holmstrom et al., 2007), y mediante la corrección de la nomenclatura anatómica de los premolares y molares, en la que los premolares maxilares y

mandibulares se identifican como tercer y cuarto premolar (no existe el primer y segundo premolar).

- 2.- Modificación de la nomenclatura dental siguiendo a nomenclatura dental de Triadan modificada (Holmstrom et al., 2007), y mediante la corrección de la nomenclatura anatómica de los premolares deciduos, en la que los premolares maxilares y mandibulares deciduos se identifican como tal (no existen los molares deciduos).
- 3.- Realización de un examen extraoral completo (incluyendo labios, trufa y narinas), para la búsqueda de asimetrías faciales, maloclusiones esqueléticas evidentes, atrofia de músculos masticatorios (especialmente músculos temporales), presencia de abscesos de origen dental o no, palpación de ganglios regionales palpables y otros.
- 4.- Realización de un examen intraoral completo incluyendo el examen de mucosas labiales, vestibulares, encías, labios, lengua y región sublingual, mucosa palatina de paladar duro y blando, tonsilas, y en especial la mucosa bucal caudal.

Dentro del examen intraoral, debe realizarse el examen dental completo, determinando:

- ✓ Presencia o ausencia dental.
- ✓ Presencia de alteración en la morfología dental.
- ✓ Presencia de dientes deciduos, permanentes, o persistentes, o bien la presencia de dientes supernumerarios.
- ✓ Presencia de hipoplasia / hipomineralización de esmalte.
- ✓ Presencia de abrasión/atrición, y su clasificación o tipo, con especial hincapié en la detección de si existe exposición pulpar o no en los dientes afectados.
- ✓ Fracturas dentales, clasificándolas siguiendo las directrices del AVDC 2020.
- ✓ Presencia de decoloraciones dentales.
- ✓ Presencia de signos que indiquen la presencia y fase de enfermedad periodontal en cada uno de los dientes, siguiendo las directrices del AVDC 2020.
- ✓ Presencia de lesiones compatibles con reabsorción dental, sea idiopática o no.
- ✓ Presencia de maloclusiones esqueléticas o dentales.

- 5.- Dentro del examen intraoral, siempre que los medios técnicos y de protección radiológica lo permitan, y se proceda a la sedación o anestesia del paciente, un conjunto completo de radiografías dentales de la cavidad oral debe ser realizado, habiendo demostrado en este estudio la especial relevancia que tiene esta prueba, para el adecuado diagnóstico de las patologías dentales en el lince ibérico.

Tabla 23. - Ficha dental propuesta para implementación del manual sanitario del lince ibérico.

| MAXILAR | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|-----|-------|---|---|---------|-----------|-----------|---|-----|-------|---|---|---------|-----------|
| DERECHA | | | | | | | | IZQUIERDA | | | | | | | |
| A | P | H/H | A/A | F | D | EP | RD | A | P | H/H | A/A | F | D | EP | RD |
| I1 (101) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | I1 (201) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| I2 (102) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | I2 (202) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| I3 (103) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | I3 (203) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| C (104) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | C (204) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| P3 (107) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | P3 (207) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| P4 (108) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | P4 (208) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| M1 (109) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | M1 (209) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |

| MANDIBULAR | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|---|-----|-------|---|---|---------|-----------|-----------|---|-----|-------|---|---|---------|-----------|
| DERECHA | | | | | | | | IZQUIERDA | | | | | | | |
| A | P | H/H | A/A | F | D | EP | RD | A | P | H/H | A/A | F | D | EP | RD |
| I1 (401) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | I1 (301) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| I2 (402) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | I2 (302) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| I3 (403) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | I3 (303) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| C (404) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | C (304) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| P3 (407) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | P3 (307) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| P4 (408) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | P4 (308) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |
| M1 (409) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 | M1 (309) | | | 1 2 3 | | | 1 2 3 4 | 1 2 3 4 5 |

A: Ausencia

P: Persistencia

H/H: Hipoplasia/hipomineralización de esmalte

A/A: Abrasión/atrición

F: Fractura dental

D: Decoloración

EP: Enfermedad periodontal

RD: Reabsorción dental

MALOCLUSIÓN:

NEOPLASIA ORAL:

OTROS:

CONCLUSIONES

6.-CONCLUSIONES

- 1.- En los ejemplares de lince ibérico se detectó una mayor pérdida de dientes de etiología adquirida, mayor prevalencia de atrición / abrasión, fracturas dentales, lesiones periapicales, dientes intrínsecamente decolorados y propensión a la enfermedad periodontal en el grupo de individuos adultos senior siendo estas diferencias significativas en comparación con los grupos de especímenes adultos y adultos jóvenes.
- 2.- Los tipos de fracturas dentales más frecuentes detectadas en el lince ibérico fueron las fracturas complicadas de corona, seguidas de fracturas complicadas de corona y raíz. En los ejemplares adultos senior de lince ibérico se detectaron más fracturas complicadas de dientes siendo significativas en relación con el grupo de adultos jóvenes y adultos.
- 3.- La reabsorción dental idiopática determinada en el lince ibérico presentó una prevalencia extremadamente baja (0,63% de los dientes evaluados en 6,8% de los cráneos), no encontrándose diferencias significativas entre los grupos de edad y género.
- 4.- La detección de signos compatibles con neoplasia oral en el lince ibérico tuvo una prevalencia del 1,1% en los especímenes de cráneos evaluados. Hasta donde llega nuestro conocimiento y revisión bibliográfica, es la primera vez que se hace referencia a esta patología oral en el lince ibérico.
- 5.- Como conclusión general, las patologías dentales y orales en el lince ibérico en este estudio son similares a las de los felinos, con una prevalencia alta de abrasión / atrición, fracturas dentales y enfermedad periodontal, con una prevalencia muy baja de reabsorciones dentales idiopáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Aghashani, A., Kim, A.S., Kass, P.H., Verstraete F.J.M. (2016). Dental pathology of the California bobcat (*Lynx rufus californicus*). *J Comp Path*, 154 (4), 329-340.

Aghashani, A., Kim A.S., Kass, P.H., Verstraete, F.J.M. (2017). Dental and temporomandibular joint pathology of the California mountain lion (*Puma concolor couguar*). *J Comp Path*, 156 (2-3), 251-263.

American Veterinary Dental College. (2010). Small animal radiographic set technique description. Recuperado el 4 de agosto de 2016. http://www.avdc.org/Rad_tech_description.pdf

American Veterinary Dental College AVDC nomenclature. (2016). Recuperado el 14 de agosto de 2016. <http://www.avdc.org/Nomenclature/Nomen-Teeth.html#fracture>.

American Veterinary Dental College AVDC nomenclature. (2018). Recuperado el 4 de agosto de 2018. [https://www.avdc.org/Nomenclature/Nomen-Perio.html#perios tages](https://www.avdc.org/Nomenclature/Nomen-Perio.html#perios%20tages).

American Veterinary Dental College. AVDC nomenclature. (2018). Recuperado el 4 de agosto de 2018. <https://www.avdc.org/Nomenclature/Nomen-Teeth.html#resorption>.

American Veterinary Dental College AVDC nomenclature. (2020). Recuperado el 5 de junio de 2020. <http://www.avdc.org/Nomenclature/>

Asensio, V., Azevedo, A., Boixader, J., Crespo, E., Cunha, R., et al. (2014). Manual sanitario del lince ibérico versión 2.1. Grupo de manejo sanitario del lince ibérico. Recuperado el 12 de marzo de 2020. <https://www.lynxexsitu.es/seccion.php?secc=DOCUMENTOS&id=85>

Beltrán, J.F. y Delibes, M. (1993). Physical characteristics of Iberian lynxes (*Lynx pardinus*) from Doñana, southwestern Spain. *J Mammal*, 74 (4), 852-862.

Berkovitz, B., Shellis, R.P. (2018). The Teeth of Mammalian Vertebrates. Ed. Elsevier.

BOE-A-1989-6881. Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 1989. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1989-6881>

BOE-A-1990-8432. Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (BOE núm. 82, de 5 de abril de 1990). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1990-8432>

BOE-A-2003-21941. Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres. (BOE núm. 288, de 2 de diciembre de 2003). Comunidad Autónoma de Andalucía «BOJA» núm. 218, de 12 de noviembre de 2003. Última modificación: 8 de junio de 2010. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-21941-consolidado.pdf>

BOE-A-2007-21490. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. (BOE núm. 299, de 14 de diciembre de 2007). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-21490>

BOE-A-2011-3582. Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. (BOE núm. 46, de 23 de febrero de 2011). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2011-3582>

BOJA núm. 25, de 5 de febrero 2011. Consejería de Medio Ambiente Junta de Andalucía. Acuerdo de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos. <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2011/25/index.html>

Bonello, D. (2007). Feline inflammatory, infectious and other oral conditions. In: Tutt C, Deepprose J, Crossley D. BSAVA Manual of Canine and Feline Dentistry. 3rd ed. Gloucester, United Kingdom: BSAVA Publications.

Calzada, J., Mora, M., Giles, R. y Márquez, C. (2010). Lince ibérico: aspectos jurídicos para la conservación de la especie. SECEM. Málaga. 190 pags.

Código de caza. (2020). Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Edición actualizada a 9 de marzo de 2020. ISBN: 978-84-340-2139-6. BOE-095_Codigo_de_Caza%20(1).pdf.

Danner, R.M., Farmer, C., Hess, S.C., Stephens, R.M., Banko, P.C. (2010). Survival of feral cats, *Felis catus* (Carnivora: Felidae), on Mauna Kea, Hawai, based on tooth cementum lines. *Pac Sci*, 64 (3), 381-389.

Delibes, M. (1980). El Lince Ibérico: ecología y comportamiento alimenticio en el Coto de Doñana, Huelva. Doñana Acta Vertebr. 7. Madrid, Spain: Consejo Superior de Investigaciones Científicas 1e128.

DeLaurier, A., Boyde, A., Horton, M.A., Price, J.S. (2006). Analysis of the surface characteristics and mineralization status of feline teeth using scanning electron microscopy. *J Anat*, 209 (5), 655-669.

DeLaurier, A, Boyde, A, Jackson, B, Horton, MA, Price, JS. (2009). Identifying early osteoclastic resorptive lesions in feline teeth: a model for understanding the origin of multiple idiopathic root resorption. *J Periodont Res*, 44 (2), 248-257.

Eisenmenger E, Zetner K. Tierv&szrtliche Zahnheilkunde. (1982). 1st ed. Berlin: Verlag Paul Parey, 44-50.

Estrategia para la Conservación del Lince Ibérico (*Lynx pardinus*). (1999). Versión definitiva aprobada por la Comisión Nacional de Protección de la Naturaleza 25 de Febrero de 1999. Recuperado el 25 de marzo de 2020. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/lince_tcm30-194750.pdf

Estrategia para la Conservación del Lince ibérico II (*lynx pardinus*). (2009). aprobada por la comisión nacional de protección de la naturaleza el 4 de diciembre de 2007. Aprobada por la conferencia sectorial de medio ambiente el 30 de mayo de 2008. Recuperado el 25 de marzo de 2020. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/publicaciones/pbl_estrategia_linceii_tcm30-197296.pdf

El lince ibérico. (2020). Iberlince. Recuperado el 5 de abril de 2020. <http://book.iberlince.eu/>

Fundación para la Conservación de la Biodiversidad y su Hábitat. CBD-Hábitat. (2020). Recuperado el 10 de abril de 2020. <https://www.cbd-habitat.com/homepage/home-v2-3-col-images-contact/>

García-Perea, R., Gisbert, J., Fernando, P. (1985). Review of the biometrical and morphological features of the skull of the Iberian lynx, *Lynx pardina* (Temminck, 1824). *Säugetierkundl Mittl.*, 32, 249-259.

García-Perea, R. (1996). Patterns of postnatal development in skulls of lynxes, genus *Lynx* (Mammalia: Carnivora). *Int J Morphol.*, 229 (3), 241-254.

García-Perea, R., Baquero, R.A. (1999). Age estimation in Iberian wildcats *Felis silvestris*, by canine tooth sections. *Acta Theriol.*, 44 (3), 321-327.

Girard, N., Servet, E, Hennem, P., Biourge, V. (2010). Tooth resorption and vitamin D3 status in cats fed premium dry diets. *J Vet Dent.*, 27 (3), 142-147.

- Gomercic, T., Guzvica, G., Gomercic, M.D., Frković, A., Pavlović, D. et al., A. (2009).** Variation in teeth number, teeth and skull disorders in Eurasian lynx, *Lynx lynx* from Croatia. *Folia Zool.*, 58 (1), 57-65.
- Gorrel, C. (2015).** Tooth resorption in cats. Pathophysiology and treatment options. *J Feline Med Surg.*, 17 (1), 37-43.
- Gunson, D.E., Klein, L.V., Reid, C.F. (1978).** Gingival squamous cell carcinoma in a Canadian lynx. *J Am Vet Med Assoc.*, 173 (9), 1228-1230.
- Guzmán, J.N., García, F.J., Garrote, G., Pérez-de-Ayala R. e Iglesias, M.C. (2004).** El Lince ibérico (*Lynx pardinus*) en España y Portugal. Censo-diagnóstico de sus poblaciones. Madrid: DGCN, Ministerio de Medio Ambiente.
- Hiller, T.L., Tyre, A.J. (2014).** Comparison of two age-estimation techniques for cougars. *Northwestern Nat.* 95 (2), 77-82.
- Holmstrom, S. E., Frost, P., Eisner, E. R. (2007).** Veterinary dental techniques for the small animal practitioner. 5. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- Ingham, K.E., Gorrel, C., Blackburn, J., Farnsworth, W. (2001).** Prevalence of odontoclastic resorptive lesions in a clinically healthy cat population. *J Small Anim Pract.*, 42 (9), 439-443.
- Informe LAYMAN. LIFE 06NAT/E/000209. (2020).** Conservación y reintroducción del lince ibérico en Andalucía. (2006-2011) Anejo E.11. Recuperado 5 de abril de 2020.
https://cbd-habitat.com/wp-content/uploads/2018/07/LIFE-209_Lince-Reintroducci%C3%B3n_2011
- Informe LAYMAN. LIFE 10NAT/ES/570. (2020).** Recuperación de la distribución histórica del lince ibérico (*Lynx pardinus*) en España y Portugal. (2011-2018). Recuperado 5 de abril de 2020.
http://www.iberlince.eu/images/docs/layman_esp
- Labajo, G. (2006).** Postmortem pink-teeth: un curioso fenomeno. *Rev Escuela Med Legal*, 1.
- Lemmons, M. (2013).** Clinical feline dental radiography. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*, 43 (3), 533-554.
- Lobprise, H.B., Dodd, J.R. (2019).** Wiggs's Veterinary Dentistry. Principles and Practice. Second Edition John Wiley & Sons, Inc.
- Lommer, M.J., Verstraete, F.J. (2000).** Prevalence of odontoclastic resorption lesions and periapical radiographic lucencies in cats: 265 cases (1995–1998). *J Am Vet Med Assoc.*, 217 (12), 1866-1869.
- Lund, E.M., Bohacek, L.K., Dahlke, J.L., King, V.L., Kramek, B.A., et al., (1998).** Prevalence and risk factors for odontoclastic resorptive lesions in cats. *J Am Vet Med Assoc.*, 212 (3), 392-395.
- Lüps, P. (1980).** Vergleichende untersuchung am zwiten oberen vorbackenzahn P2 der hauskatze felis silvestris f catus. *Z Säugetierkund.*, 45, 245-249.
- Manoilescu, I., Ion, A., Loan, B.G. (2015).** Post-mortem changes in teeth forensic issues. *Int J Paediatr Dent.*, 5 (4), 249-252.
- Matson, G.M. (1981).** Workbook for Cementum Analysis. Milltown, Montana: Matson's Laboratory.

Meli, M.L., Cattori, V., Martínez, F., López, G., Vargas, A. et al., (2009). Feline Leukemia Virus and other pathogens as important threats to the survival of the critically endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *PLoS One*, 4 (3), e4744.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. MITECO. (2020a). Especies silvestres. Recuperado el 18 de marzo de 2020.

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-silvestres/default.aspx>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. MITECO. (2020b). Situación actual del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas. Recuperado el 18 de marzo de 2020. <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-proteccion-especial/ce-proteccion-listado-situacion.aspx>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. MITECO. (2020c). Normativa internacional. Recuperado el 18 de marzo de 2020.

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/legislacion/legislacion_areas_normativa_internacional.aspx

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. MITECO. (2020d). Programa de Conservación Ex-situ del Lince Ibérico. Recuperado el 18 de marzo de 2020. <https://www.lynxexsitu.es/programa.php?sec=centro>

Niemiec, B.A. (2008). Oral pathology. *Top Compan Anim Med.*, 23 (2):59-71.

Peralta, S., Verstraete, F.J., Kass, P.H. (2010). Radiographic evaluation of the types of tooth resorption in dogs. *Am J Vet Res.*, 71 (7), 784-793.

Pettersson, A. (2010). Tooth resorption in the Swedish Eurasian Lynx (*Lynx lynx*). *J Vet Dent.*, 27 (4), 222-226.

Plan de recuperación del lince ibérico. (2020). Conserjería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía. 2020. Recuperado el 7 de mayo de 2020.

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/porta/web/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=9492b2c42f207310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=2a7a4800fdb77310VgnVCM2000000624e50aRCRD&rating=3>

Proyecto Life Lince. (2020). Conservación del lince ibérico. LIFE 94 NAT/E/004811. Recuperado el 12 de abril de 2020.

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/porta_web/web/temas_ambientales/asuntos_europeos_nuevo/programas_europeos/life/proyectos_finalizados/fichas_tecnicas/2012fichaweb_Lince94.pdf

Proyecto Life Lince. (2020). Conservación del lince ibérico. LIFE95 NAT/E/004818. Recuperado el 12 de abril de 2020.

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/porta_web/web/temas_ambientales/asuntos_europeos_nuevo/programas_europeos/life/proyectos_finalizados/fichas_tecnicas/2012fichaweb_Lince95.pdf

Proyecto Life Lince. (2020). Recuperación de la población del lince ibérico en Andalucía. LIFE 02NAT/E/008609. Recuperado el 12 de abril de 2020. <http://www.iberlince.eu/index.php/esp/proyecto-esp#.Xr13T2gzaUk>

Quigley, P.J, Leedale, A.H. (1983). Tumors involving bone in the domestic cat: a review of fifty-eight cases. *Vet Pathol.*, 20 (6), 670-686.

Reglamento (CE) N° 614/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo del 23 de mayo de 2007 sobre el instrumento financiero para el medio ambiente (LIFE +). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/LSU/?uri=CELEX:32007R0614>

Reiter, A.M., Lewis, J.R., Okuda, A. (2005a). Update on the etiology of tooth resorption in domestic cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.*, 35 (4), 913-942.

Reiter, A.M., Lyon, F.L., Nachreiner, R.F., Shofer, F.S. (2005b). Evaluation of calciotropic hormones in cats with odontoclastic resorptive lesions. *Am J Vet Res.*, 66 (8), 1446-1452.

Reiter, A.M. (2012). Dental and oral diseases. In: Little SE, ed. *The Cat: Clinical Medicine and Management*. St. Louis, MO: Saunders.

Reiter, A.M., Gracis, M. (2018). BSAVA Manual of Canine and Feline Dentistry and Oral Surgery, 4th Edition. British Small Animal Veterinary Association (BSAVA).

Rivas, A., Boixader, J., Vargas, A., Pérez, M.J., Serra, R., Asensio, V. et al. (2016). Manual de manejo del lince ibérico en cautividad. Programa de Conservación Ex-situ del Lince Ibérico. Recuperado el 2 de abril de 2020. <http://www.lynxessitu.es/seccion.php?secc=DOCUMENTOS&id=84>

Rodríguez, A. y Delibes, M. (1990). El lince ibérico *Lynx pardina* en España. Distribución y problemas de conservación. Colección Técnica. ICONA. Madrid.

Rodríguez A. y Delibes M. (1992). Current range and status of the Iberian lynx *Felis pardina* Temminck, 1824 in Spain. *Biological Conservation*, 61 189-196.

Rodríguez A. y Delibes M. (2004). Patterns and causes of non-natural mortality in the Iberian lynx during a 40-year period of range contraction. *Biol Conserv.*, 118 (2), 151-161.

Rodríguez A. y Calzada J. (2015). *Lynx pardinus*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2015: e.T12520A50655794. Recuperado el 26 de febrero de 2020. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-2.RLTS.T12520A50655794>.

Rodríguez, A. (2017). Lince ibérico – *Lynx pardinus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Barja, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Recuperado el 12 de febrero de 2020. https://digital.csic.es/bitstream/10261/112472/1/lynpar_v4

Rodríguez-Hidalgo, A., Lloveras, L., Moreno-García, M., et al. (2013). Feeding behaviour and taphonomic characterization of non-ingested rabbit remains produced by the Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *J Archaeol Sci.*, 40 (7), 3031-3045.

Roux, P., Berger, M., Stich, H., Schawalder, P. (2009). Oral examination and radiographic evaluation of the dentition in wild cats from Namibia. *J Vet Dent.*, 26 (1), 16-22.

San Miguel A., Agudín S. y Silvestre F. (2006). El lince ibérico (*Lynx pardinus* Temminck, 1827). Aspectos básicos de su biología. En San Miguel (Coord.). *Manual para la gestión del hábitat el lince ibérico (Lynx pardinus) y de su presa principal, el conejo de monte (Oryctolagus cuniculus)*. (pp. 19-28). Fundación CBD-Habitat. Madrid.

Sarmento P., Cruz J., Paula, A., Eira, C., Capinha, M. et al., (2012). Occupancy, colonization and extinction patterns of rabbit populations - implications for Iberian lynx conservation. *Eur J Wildl Res.*, 58 (3), 523-533.

Simón M., Arenas R., Báñez J.A., Bueno, J.F., Cadenas de Llano, R. et al., (2012). Diez años de conservación del lince ibérico. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

- Simón, M.A. (2017).** Life+Iberlince. Recuperación de la distribución histórica del Lince ibérico (*Lynx pardinus*) en España y Portugal. (LIFE10NAT/ES/570). Censo de las poblaciones ibéricas de lince ibérico, año 2017. Recuperado de http://www.iberlince.eu/images/docs/3_InformesLIFE/Informe_Censo_2017.pdf. Accessed July 31, 2018.
- Sladakovic, I., Anne Burnum, A., Blas-Machado U., Kelly L.S., Garner, B.C., et al. (2016).** Mandibular squamous cell carcinoma in a bobcat (*Lynx rufus*). *J Zoo Wildl Med.*, 47 (1), 370-373.
- Southerden, P. (2010a).** Review of feline oral disease 1. Periodontitis and chronic gingivostomatitis. *In Practice*, 32 (1), 2-7.
- Southerden, P. (2010b).** Review of feline oral disease 2. Other common conditions. *In Practice*, 32 (2), 51-56.
- Stebbins, K.E., Morse, C.C., Goldschmidt, M.H. (1989).** Feline oral neoplasia: a ten-year survey. *Vet Pathol.*, 26 (2), 121-128.
- Tehranchi, A., Sadighnia, A., Younessian, F., Abdi, A.H., Shirvani, A. (2017).** Correlation of vitamin D status and orthodontic-induced external apical root resorption. *Dent Res J.*, 14 (6), 403-411.
- Thome, H., Geiger, G. (1997).** Vergleich zweier methoden der altersbeurteilung an zahnen altersbekannter wildlebender fleischfresser. *Anat Histol Embryol.*, 26 (2), 81-84.
- Valkenburgh, B. V., & Ruff, C.B. (1987).** Canine tooth strength and killing behaviour in large carnivores. *Journal of Zoology*, 212 (3), 379-397.
- Van Valkenburgh, B. (1996).** Feeding Behavior in Free-Ranging, Large African Carnivores. *Journal of Mammalogy*, 77 (1), 240-254.
- Verstraete, F.J., Van Aarde, R.J., Nieuwoudt, B.A., Mauer E, Kass, P.H. (1996a).** The dental pathology of feral cats on Marion Island, part I: congenital, developmental and traumatic abnormalities. *J Comp Path.*, 115 (3), 265-282.
- Verstraete, F.J., Van Aarde, R.J., Nieuwoudt, B.A., Mauer, E, Kass, P.H. (1996b).** The dental pathology of feral cats on Marion Island. Part II: periodontitis, external odontoclastic resorption lesions and mandibular thickening. *J Comp Path.*, 115 (3), 283-297.
- Verstraete, F. J. M. y Terpak, C.H. (1997).** Anatomical Variations in the Dentition of the Domestic Cat. *Journal of Veterinary Dentistry*, 14 (4), 137-140.
- Verstraete, F.J.M., Kass, P.H., Terpak, C.H. (1998).** Diagnostic value of fullmouth radiography in cats. *Am J Vet Res.*, 59 (6), 692-695.
- Winer, J.N., Liong, S.M., Verstraete, F.J.M. (2013).** The dental pathology of southern sea otters (*Enhydra lutris nereis*). *J Comp Path.*, 149 (2-3), 346-355.
- Wingo, K. (2018).** Histopathologic Diagnoses From Biopsies of the Oral Cavity in 403 Dogs and 73 Cats. *Journal of Veterinary Dentistry*, 35 (1), 7-17.
- Yerga, J., Calzada, J., Manteca, X., Vargas, A., Rivas, A. (2014).** Early development and growth in captive-born Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *Zoo Biol.*, 33 (5), 381-387.
- Zapata, S.C., Garcia-Perea, R., Beltrán, J.F. Ferreras, P., Delibes, M. (1997).** Age determination of Iberian lynx (*Lynx pardinus*) using canine radiograph and cementum annuli enumeration. *Z Säugetierkund*, 62, 119-123.

ANEXOS

8.- ANEXOS.**ANEXO I**

Collados, J., García, C., Rice, CA. 2018. Dental Pathology of the Iberian Lynx (*Lynx pardinus*), Part I: Congenital, Developmental, and Traumatic Abnormalities. Journal of Veterinary Dentistry. 35(3) 195-208.

Dental Pathology of the Iberian Lynx (*Lynx pardinus*), Part I: Congenital, Developmental, and Traumatic Abnormalities

Javier Collados, DVM¹, Carlos Garcia, DVM, PhD²,
and Carlos A. Rice, DVM, DAVDC³

Journal of Veterinary Dentistry
2018, Vol. 35(3) 195-208
© The Author(s) 2018
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/0898756418793578
journals.sagepub.com/home/jov



Abstract

The Iberian lynx is an endangered felid that has been subject to an intensive ongoing conservation program in an attempt to save it from extinction. Identification of dental pathologies could play an important role in the survival of this endangered species. The objective of this study is to evaluate the dental pathologies (congenital, developmental, and traumatic abnormalities) of this species of felid. Skulls of 88 adult specimens of the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) from the Doñana Biological Station [Estación Biológica de Doñana-Consejo Superior de Investigaciones Científicas] (EBD-CSIC), Seville, Spain, were examined macroscopically, and full-mouth dental radiographs of all specimens were performed. Presence, absence, form of teeth, number of roots, supernumerary teeth, and persistent deciduous teeth were evaluated. The presence of attrition/abrasion, tooth fractures, enamel hypoplasia/hypomineralization, endodontic disease, intrinsically stained teeth, and other traumatic findings were also evaluated. Abnormal grooves and dilacerations were the most common abnormalities seen in the roots of teeth. Two hundred and fifteen fractured teeth (11.3% of evaluated teeth) were detected, and mainly complicated fractures were noted in maxillary canine teeth (24.2% of fractured teeth) and mandibular canine teeth (16.7% of fractured teeth). Endodontic disease was present in 3.9% of the teeth examined. Intrinsic tooth staining was assessed in 8.5% of evaluated teeth. Of all teeth examined, 831 teeth (43.7% of evaluated teeth) exhibited some type of attrition/abrasion. Our study concluded that there is a high prevalence of dental fractures and attrition/abrasion with associated endodontic disease that could lead to impaired hunting ability as well as a threat to overall health and subsequent survival of this endangered species.

Keywords

Iberian lynx, dentistry, congenital, developmental, attrition, abrasion, tooth fractures, endodontic disease

Introduction

The Iberian lynx, *Lynx pardinus* (Temminck, 1824), order Carnivora, family Felidae, is an endangered felid that has been subject to an intensive ongoing conservation program in an attempt to save it from extinction. After 1960, there was a decline and pronounced range contraction, officially becoming a critically endangered feline from 2002 to 2008. During the period between 2002 and 2012, the population size increased, thanks to conservation actions.¹ In 2015, the population size of the Iberian lynx was 406 individuals (including 120 reproductive females) restricted to the Iberian Peninsula in 3 autonomous communities in Spain (Extremadura, Castilla la Mancha, and Andalusia) and Portugal.²

L. pardinus was first described in the 19th century based on external morphology, corporal measurements, and area of distribution,³ and a wide review of the biometric and morphologic features of the skull have since been updated.^{4,5} Other physical characteristics have also been updated.⁵ Size of males and females is not significantly different in “juveniles” (up to 1 year

of age) and “young adults” (up to 2 years of age). There is a marked sexual dimorphism within the species in adulthood. Male Iberian lynx reach 97.0 cm in length and a height of 51.1 cm at the shoulders (9% smaller in the bobcat, *Lynx rufus*), with males weighing up to 14.5 kg. Females can reach 91.4 cm in length, a height of 47.0 cm at the shoulders, and can weigh up to 9.9 kg.⁵ There are 3 different main patterns in their pelt design.⁵ Their breeding range in the wild is restricted to the Iberian Peninsula in 5 regions: Doñana, Sierra Morena, Montes

¹ Dentistry and Oral Surgery Department of the Neurología Veterinaria Hospital, Getafe, Madrid, Spain

² Department of Physiology (Veterinary section), School of Veterinary Medicine, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

³ Veterinary Dentistry Specialists, Mt. Laurel, NJ, USA

Corresponding Author:

Javier Collados, Dentistry and Oral Surgery Department of the Neurología Veterinaria Hospital, Diseño, 26, P.I. Los Olivos, Getafe 28906, Madrid, Spain.
Email: javiercollados2@gmail.com

ANEXO II

Collados, J., García, C., Soltero-Rivera M., Rice, CA. 2018. Dental Pathology of the Iberian Lynx (*Lynx pardinus*), Part II: Periodontal Disease, Tooth Resorption, and Oral Neoplasia. Journal of Veterinary Dentistry. 35(3) 209-216.

Dental Pathology of the Iberian Lynx (*Lynx pardinus*), Part II: Periodontal Disease, Tooth Resorption, and Oral Neoplasia

Journal of Veterinary Dentistry
2018, Vol. 35(3) 209-216
© The Author(s) 2018
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/0898756418794022
journals.sagepub.com/home/jov



Javier Collados, DVM¹, Carlos Garcia, DVM, PhD²,
Maria Soltero-Rivera, DVM, DAVDC³, and Carlos A. Rice, DVM, DAVDC⁴

Abstract

The Iberian lynx is an endangered felid that has been subject to an intensive, ongoing conservation program to save it from extinction. Identification of dental pathologies could play an important role in the survival of this endangered species. The prevalence of periodontal bone loss, tooth resorption, and oral neoplasia was evaluated in this species. Skulls of 88 adult specimens of the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) from the Doñana Biological Station (EBD-CSIC), Seville, Spain, were examined macroscopically and full-mouth dental radiographs of all specimens were performed. Different stages of periodontal disease were identified in 81.3% of teeth. Approximately two-thirds (64.8%) of the specimens examined had at least 1 tooth affected by stage 3 or 4 periodontal disease. Maxillary and mandibular incisor teeth accounted for a majority (59.4%) of teeth affected by stage 3 or 4 periodontal disease. Tooth resorption affected 12 teeth (0.63% of evaluated teeth) in 6 skull specimens (6.8% of skulls evaluated). Five of the teeth with resorptive lesions were detected on 1 skull specimen. Six teeth (50%) of those affected by tooth resorption were incisor teeth. Only 1 (1.1%) adult specimen showed signs of oral neoplasia. Our study concluded that there is a high prevalence of periodontal disease that could lead to impaired hunting ability, as well as may represent a threat to overall health and subsequent survival of this endangered species. The extremely low prevalence of tooth resorption in *L. pardinus* could open new pathways in the discovery on the pathogenesis of tooth resorption in felids.

Keywords

Iberian lynx, veterinary dentistry, periodontitis, periodontal disease, tooth resorption, neoplasia, oral tumor

Introduction

There is little information documenting the dental pathology of wild felids. Dental lesions are common in the family *Felidae* and can be a significant source of morbidity and mortality in the wild.^{1,2} Recent studies in the lynx^{3,4} have provided detailed information regarding their dental pathology, hypothesizing that dental lesions in wild felines may be similar to those found in domestic and feral cats.³

Periodontal disease is the most common inflammatory disease of the oral cavity of cats, including plaque-induced inflammatory conditions of the periodontium. Periodontal disease is possibly the most common chronic disease in cats.^{5,6} References suggest that periodontitis affects the majority (85%-95%) of cats older than 2 years of age, especially those that do not receive oral care.^{5,6} Periodontitis is diagnosed and staged by clinical and radiological examination.⁶

Idiopathic tooth resorption is also very common in domestic cats.⁷ Tooth resorption results in the loss of external tooth structure of permanent teeth due to osteoclastic activity stimulated by an unknown cause.⁸⁻¹¹ Frequently it presents clinically as a hard tissue defect at the cemento-enamel junction of the

tooth covered by hyperplastic gingiva or granulation tissue.^{8,9} Prevalence rates ranging from 28.5% to 67.0% have been reported in the domestic cat and the incidence increases with increasing age.^{8,9,12,13,14} Tooth resorption has been shown to occur in feral domestic and wild cats.^{1-4,8,15} Tooth resorption should be diagnosed by a combination of visual inspection and examination with a dental explorer and intraoral dental radiography.⁸ Typically representing various forms of external resorption, these lesions are often categorized as either replacement resorption or peripheral inflammatory root resorption.⁸

¹ Dentistry and Oral Surgery, Department of the Neurología Veterinaria Hospital, Getafe, Madrid, Spain

² Department of Physiology (Veterinary section), School of Veterinary Medicine, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain.

³ Dentistry and Oral Surgery Service of the VCA San Francisco Veterinary Specialists, San Francisco, CA, USA

⁴ Veterinary Dentistry Specialists, Mt Laurel, NJ, USA

Corresponding Author:

Javier Collados, Dentistry and Oral Surgery, Department of the Neurología Veterinaria Hospital, Diseño, 26, P.I. Los Olivos, Getafe, Madrid 28906, Spain.
Email: javiercollados2@gmail.com

